

DE QUAMPLURIMIS PHOSPHORIS NUNC PRIMUM DETECTIS COMMENTARIUS.

BONONIÆ

Ex Typographia Lælii a Vulpe.

CIↃ IↃ CCXLIV.

SUPERIORUM FACULTATE.

DIVAE
CATHARINAE
VIGRIAE
BONONIENSI
COMMENTARIUM

HUNC

JAC. BARTH. BECCARIUS

VOTO SUSCEPTO

L. L.

D. D. Q.

CONSPECTUS OPERIS.

I. P*Hosphororum divisio. Alii sponte lucent; & hi rursus splendore vel innato, ut cicindelæ; vel adventitio, ut ligna putrescentia. II. Alii lucent solum excitati. Excitantur autem = III. Attritu, cujus multi sunt modi. IV. Calore, ut phosphorus smaragdinus, & alii, inter quos lapis cyaneus. V. Aeris libero accessu, ut Krafftianus, Hombergianus &c. VI. Extraneæ lucis aspectu, ut lapis bononiensis. Hic primus omnium inventus est in hoc genere. VII. Inde silex ab Helmontio certa ratione præparatus, quam nec ipse docuit, nec alius quispiam indagavit. VIII. Postea phosphorus Balduini, cujus præparandi modum nec ipse satis clare patefecit. IX. Tum alii plurimi a Fayo partim ustione, partim nitri acido spiritu præparati. X. In quorum numerum trahere non potuit metalla, gemmas, & alia multa. XI. Demum adamantes, & alii quidam lapides. Qua occasione Fayus hos phosphoros invenerit. XII. Eodem tem-*

a *pore,*

pore, quo Parisiis, etiam Bononiæ detectum est ab auctore hujus commentarii adamantes ad hoc quartum phosphororum genus pertinere. XIII. *Hujus inventi occasione innumerabiles alii phosphori detecti sunt. Hi argumentum sunt præsentis commentarii.* XIV. *Præparatio ad eorum observationem. Debile ipsorum lumen, & breve spatium, quo durat, exigunt hanc præparationem.* XV. *Phosphori de quibus hic agitur, alii sunt naturales; alii artificiosi. Ex his ii tantum considerabuntur, qui citra nativæ mixtionis mutationem fiunt. Naturales dividuntur in fossiles, vegetabiles, & animales. Fossilia vel sunt magna mole; vel parva.* XVI. *Ad ea quæ mole sunt magna spectant* 1. *terræ. Quænam ex his phosphori sint: & quæ affectiones lumini faveant, vel obsint. Præcipue agitur de coloribus.* XVII. *Tum* 2. *arenæ, inter quas albæ pleræque sunt phosphori.* XVIII. *Dein* 3. *lapides mole insigniores: quorum tria iterum genera. In singulis generibus, & præsertim inter marmora quinam sint phosphori.* XIX. *Demum* 4. *gypsum, quod & nativum, & ustum lucem admittit.* XX. *Agitur de lapidibus mole minoribus; quorum alii marmore non sunt duriores; alii contra. Il-*

lorum

lorum iterum ſpecies tres. Vel enim informes ſunt tam extrinſecus, quam intus; vel intus ſolum certam aliquam partium figuram habent; vel intus pariter, & extrinſecus. XXI. In prima ſpecie calcarii lapides phoſphori ſunt. In altera, mica argentea, & aliqui ætitæ, non vero amiantus, & talcum. In tertia cryſtallus islandica, lapis bonon. non præparatus, omnium vero maxime ſtalactitæ. XXII. Lapidum marmore duriorum diviſio in opacos, in ſemipellucidos, & in pellucidos. Solus cyaneus in primo genere; in ſecundo ſilices, plures achates, & chalcedonii; in tertio ſoli adamantes phoſphori ſunt, non tamen omnes. De cryſtallo montana, & cryſtallinis quibuſdam concretionibus. XXIII. Metalla non ſunt phoſphori; neque his affinia; exceptis auripigmento foſſili, & arſenico albo. XXIV. Succi pingues, uti bitumina, lumen reſpuunt. XXV. Salini vero plerique admittunt. XXVI. Foſſilia non origine, ſed loco. Marinorum, & terreſtrium animantium reliquiæ pleræque lucent. Non ita ligna quædam foſſilia. XXVII. Inter vegetabilia cur pauci phoſphori eſſe videantur. Suſpicio de aliis latentibus. Quale lumen in lignis. Nullum in fructibus, ſeminibus,

nucleis, & farinis. Eximium in goſſypio, & in ſalibus vegetantium, præſertim in ſaccharo. Nullum in gummi, & reſinis. Aliquod in cera. Plantæ marinæ lapideæ. XXVIII. Animantium quænam partes, & cur præ aliis idoneæ ad lumen capeſſendum. Tales ſunt oſſa, & dentes; marinorum teſtæ pleræque, in nonnullis præſertim locis; lapides in animalibus geniti; ovorum putamina. Contra cornua ſaltem plurima, ungulæ, & avium pennæ lumen reſpuunt. XXIX. Nonnullæ quæſtiones de his phoſphoris naturalibus proponuntur; quarum = XXX. Prima eſt: quo, & quanto in lumine debeant collocari, ut clareſcant. Comparatio diverſorum lucis generum per hos phoſphoros. XXXI. Secunda: ad quod temporis ſpatium in luce manere debeant hi phoſphori. Minimum eſſe oſtenditur. XXXII. Tertia: de quantitate concepti luminis; quod porro non magnum eſt. XXXIII. Quarta: quantum id duret; parum nempe. XXXIV. Proportio aliqua eſt inter hæc omnia. XXXV. Tranſitus ad phoſphoros arte factos. Et primum agitur de iis, qui ſine igne, & ſola ſtirpium maceratione præparantur. Initium a telis, quarum filis innata lucendi vis probabilibus argumentis aſ-

ſeri-

feritur. Roboratur suspicio N. XXVII. proposita. XXXVI. Chartæ quoque sunt phosphori. Earum materiæ verisimiliter ingenita est lucendi facultas. XXXVII. Chartis splendor additur per ignis calorem. Quod probatur experimento, in quo halitus ignei sine alterius corporis interpositu chartam impetunt. XXXVIII. Et altero per corpus calefactum. In utroque imago quædam ab igne imprimitur chartæ, durans adhuc postquam charta quinquagies luci exposita est. XXXIX. Vividior hæc imago apparet in aversa chartæ facie, quæ non ita frequenter lumen aspexit. Confertur hoc experimentum cum alio de lapide bononiensi jam capto. XL. Quædam observatio circa eandem imaginem. XLI. Quæ videtur congruere cum eorum sententia, qui lucem, & calorem statuunt esse idem ignis corpus. Sed alia quæpiam memoratur eidem sententiæ non multum favens. Non uno modo agit calor in alia corpora. XLII. De phosphoris ignis opera confectis, sine intimæ tamen eorum mixtionis dissolutione. Hi phosphori præsertim fiunt, corpora tantummodo torrendo. Quæ principia torreantur præ ceteris. XLIII. In animantium genere hac ratione phosphori habentur ex carnibus, ex ossibus,

ex

ex nervis: hinc ex omni eo, quod est glutinosum. Penna ungula, & albumina ovorum non evadunt in phosphoros. Secus eorum putamina, & vitelli. Quare ex his tum hi, tum Hombergiani phosphori obtineantur, non ex albumine. Lactis consideratio. Ex caseo phosphorus. XLIV. In vegetabilibus gummosa torrefacta in phosphoros mutantur. Quid observandum in hoc opere. Nuces omnes, legumina, & frumentacea eadem arte phosphori evadunt. Pariter grana caffe. *XLV. Panis quoque phosphorus est; itemque tenues illæ bracteæ, quæ vulgo* ostie *dicuntur. XLVI. Aliquæ resinæ in colophoniæ speciem excoctæ lucendi vim acquirunt. Modus eas excoquendi; qui fortasse convenit ipsa re cum eo, quo debent res ceteræ torreri, ut phosphori fiant. XLVII. Artificiosi phosphori qui differant a naturalibus. Ab his vix differunt qui sine igne præparantur. XLVIII. Qui vero torrefaciendo conficiuntur, a naturalibus hoc differunt, quod cito amittant acquisitam facultatem. Qui demum ustione, aut Balduini artificio, duplicem habere videntur lucendi facultatem, quarum unam post aliquod tempus amittant; alteram diutissime conservent. XLIX. Illa potest restaurari eadem præparatione,*

qua

qua fuit acquisita. L. Non statim se prodit, ac res praeparatae sunt, & adhuc calent. LI. Praeter lucendi facultatem etiam lumine differunt a naturalibus igne praeparati phosphori. LII. Suspicio de duplici specie luciferae virtutis. LIII. Quarum altera vocari possit terrea, oleosa altera. Fortasse tamen cum hae, tum aliae proprietates commune habent principium. Spes conficiendi phosphoros ex metallis. Praeparatio silicis, fortasse Helmontiana. Sal saturni, & cadmia sunt phosphori. Observatio de hac postrema. LIV. Ex qua observatione conjicitur superficies corporum nexum aliquem habere cum eorum illustratione. De interiore eorum textura suspicio eadem, quae duplici experimento confirmatur, quo constat aquas nonnullas evadere in phosphoros. LV. Modus ponitur conjecturis ante allatis. Spes retegendae caussae qua phosphori illustrantur. De hujus illustrationis modo opinio duplex. Primae consectaria; lucis permansio extra suos fontes; atmosphaerae lucidorum; vis lucem retinendi collocanda inter generales corporum affectiones; retineri lucem tandiu posse, ut nullum corpus vere sit obscurum, quemadmodum nullum est omnino frigidum; atque ideo exilium

per-

perpetuum tenebrarum. Alterius conſectaria; principium quod inflammetur, in omnibus pene corporibus; perpetuum eorum incendium, ſine ipſorum tamen detrimento; ſumma ergo ejuſdem principii ſubtilitas.

Cor.

I. Corporum quæ in obſcuro lucent, plura ſunt genera. Quædam enim de ſe lumen ultro effundunt; alia non ſponte, ſed excitata. Illa rurſus vel innato ſplendore fulgent, uti cicindelæ, dactyli, & aquatilia non pauca; vel adventitio, ut ligna putreſcentia, & nonnullorum quadrupedum, & volatilium carnes. Hæc natura non habent, ut luceant, ſed ſingulari aliqua cauſſa, quæ plerumque putredo eſt, non raro levior alia, nec ſenſibus patens in nativam mixtionem inducta mutatio.

II. Alterum genus corporum, quæ aut excitari ad lucendum, aut certe adjuvari volunt, in novas & ipſum ſpecies diſtribuitur pro diverſis excitationis modis. Sunt autem hi modi, attritus, calor, liber aeris acceſſus, & demum extraneæ lucis aſpectus.

III. Attritu nullum corpus non ſplendet, modo eam attritus vim ſuſtinere poſſit, quæ valeat abſconditam, & quaſi reluctantem lucem ex ejus ſinu evocare. Hac eadem cauſſa omnia fere incaleſcunt, & non raro tam vehementer, ut

etiam ignefcant. Attritus plures funt modi; preffio, qua nonnulli adamantes, Fayo obfervante, micare vifi funt; collifus mutuus vel ipfi vulgo ad excutiendum e lapidibus ignem ufitatus; frictio notiffimus & ipfa excitationis modus, qua plurimarum animantium pili fcintillant; contritio; & ut alia omittamus, agitatio, quæ maxime liquidis corporibus conveniens eft; fic marinam aquam remis percuffam, & agitatam per noctis obfcuritatem corufcare notum eft.

IV. Calore phofphorus fmaragdinus, plures gemmæ, atque in his adamantes non pauci, tum alii lapides minus pretiofi, uti lapis cyaneus, pfeudofmaragdus, & magna pars montanarum cryftallorum fplendefcunt.

V. Aeris vero liber acceffus in Kunkeliano, feu potius Krafftiano phofphoro lucem, &, fi tritus etiam accefferit, ardorem plane igneum accendit. Sed ardet acrius attactu aeris tum Hombergianus ille phofphorus, & alii plurimi ad ejus fimilitudinem ex alumine, & quavis fere animali, & vegetabili materia a Lemeryo parati; tum qui a Fevrio ex ferro, & fulphure confectus eft; tum demum ille qui ceteros ex hoc

gene-

genere vehementia ſuperat, & ob immanem fragorem, ignearumque ſcintillarum copiam, quas aere allabente furens diſplodit, detonantis nomine ab inventore Godofredo eſt appellatus.

VI. In eo tandem genere, quod poſtremo loco poſuimus, principatum ſibi jure vindicat lapis bononienſis. Namque & admirabilem hanc facultatem externi luminis ad ſe attrahendi ante plane inauditam primus phyſicis patefecit, & eorum induſtriam ad ſimilem vim in aliis etiam corporibus inveſtigandam excitavit. Diu tamen irriti fuerunt eorum conatus; & niſi caſus eos juviſſet, fortaſſe unicum adhuc in hoc genere lapidem noſtrum haberemus.

VII. Quanquam enim Helmontius ſcriptum reliquit penes ſe aſſervari ſilicem ita præparatum, ut diurnum lumen in ſe reciperet, atque in obſcurum locum delatus aliquantiſper conſpicuum ſervaret; nemo tamen poſt Helmontium extitit, quem præparationis illius curioſitas tetigerit. Quare factum eſt, ut phoſphori hujus conficiendi artificium, & pene memoria cum inventore interierit.

VIII. Manſit ergo per tempus aliquod non

breve decus ſuum bononienſi lapidi, donec Chriſtianus Adolphus Balduinus dum neſcio quod Alkaeſt quæreret, phoſphorum quem fortaſſe tunc non quærebat, aut certe non expectabat, invenit. Fuit is lapidi noſtro & attrahendi extranei luminis facultate ſimilis, & minime impar ſplendoris vivacitate. Singulari propterea admiratione, ac voluptate a phyſicis exceptus eſt. Cum enim bononienſis phoſphori ea copia non eſſet, quæ omnium deſiderio poſſet ſatisfacere, non quod ejus præparandi ratio, ut a pleriſque creditum eſt, intercidiſſet, ſed quod Bononiæ apud perpaucos, uti præcipue in Zagoniorum familia inter arcana ſervaretur; opportune alter ſubſidio venit, qui & ipſis, quandocunque vellent, præſto eſſet, & eſſet ad eorum experimenta æque ac noſter accommodatus. Quanquam incertum eſt, an phoſphorus, qui nunc Balduini nomen communiter præfert, atque ex creta ſpiritu nitri ſoluta conficitur, ille idem ſit, quem auctor obſcuriſſimis ſententiis occultare maluiſſe, quam patefacere viſus eſt.

IX. Poſt inventum Balduinianum phoſphorum per annos fere ſexaginta nulla huic generi

acceſ-

acceſſio facta eſt. Anno autem hujus ſæculi trigeſimo incredibilis in ipſum multitudo a Fayo invecta eſt. Quidquid enim aut ſola uſtione in calcem verti, aut nitroſa aciditate ſolutum, inde concretum, eam vim ignis ferre poſſit, qua excandeſcat, id omne vir ſolertiſſimus imbibendo extraneo lumini aptum eſſe comperit. Sic genus illud phoſphori, quod uno bononienſi lapide continebatur, mire amplificatum eſt, atque in duas claſſes diviſum, quarum alteri phoſphorus noſter tanquam princeps & caput, alteri præeſt Balduinianus.

X. Tam fauſtis inceptis in eam cogitationem, atque adeo ſpem ventum eſt, nullum fortaſſe corpus in poſterum fore, quod aut artificiis nunc memoratis, aut alio quodam fortaſſe non admodum exquiſito ad eandem dignitatem perduci tandem non poſſet. Certe in id omnes conatus ſuos Fayus intendit, ut metalla, gemmas, cryſtallos, ſilices, & alia id genus corpora, quæ ignis vim, aut acrium liquorum eludunt, in hunc phoſphororum cenſum pertraheret.

XI. Verum quod tanto opere conatus eſt, id a natura ipſa effectum fuiſſe, poſt annos non

am-

amplius quatuor, cognovit in corpore omnium nobilissimo. Erat ipse in electricis corporibus examinandis eo tempore occupatus; cumque animadvertisset in plerisque eorum non solum attrahentem vim, sed etiam lucem affrictu excitari, diligentius inquirendum sibi proposuit in admirandas ejus lucis varietates. Ea occasione cum alia experimenta cepit suo ingenio excogitata, tum illa non omittenda esse duxit, quæ olim de Claytoniano adamante sumpserat Boyleus. Inter quæ illud non erat postremum, gemmam illam accensæ candelæ admotam splendore aliquandiu permanente claruisse. Id concepto flammæ vicinia calori tribuendum esse Boyleus existimaverat; neque ab ea opinione, cum ista primum Fayus experiretur, alienus fuit. Sed postmodum adamantibus quibusdam in solis radio tentatis, cum eos non multum incaluisse, nec minus tamen illustres factos esse comperisset, de sententia decessit, statuitque susceptum lumen non a calore, sed a solis claritate prodiisse. Hic enimvero uberrimam sibi oblatam esse observandi materiam intellexit. Iccirco simili ratione primum in ceteras gemmas, deinde in alios tum nobi-

les,

les, tum minus pretiofos lapides inquirere fimiliter cœpit. Verum labori fuo, & fortaffe conceptæ fpei parem fructum non retulit. Nam præter adamantes, nec tamen omnes, præter rudem quendam fmaragdum, præter cryftallinas quafdam concretiones fmaragdis, amethyftis, topaziifve colore fimiles, duritie autem longe impares, demum præter lapidem cyaneum, & bernenfem, nonnullafque mineras plumbeas, nullum aliud corpus videre ipfi contigit, five gemmis ob nitorem & duritiem, five cryftallo, five talco, aut felenitidi, five gypfis, five peramplo marmorum generi accenfendum, quod lumini expofitum in tenebris corufcaret.

XII. Dum hæc Parifiis agebantur, mihi quoque Bononiæ admirandam hanc lucendi vim in adamante, quem forte in anulo geftabam, cafus objecit. Res mihi digniffima vifa eft, in qua ingenium fuum, & folertiam phyficus exerceret. Continuo ergo tum meum, tum alios quotquot habere potui adamantes, mole, figura, nitoris vi, perfpicuitate, colore diffimiles in diverfo lumine omni experimentorum genere tentare cœpi, vifurus quid in tanta varietate afferretur

retur discriminis eorum illustrationi, sive in modo, sive in vigore, sive in diuturnitate splendoris. Studia hæc mea, & omnem, qualiscunque fuit, eorum fructum cum Academia communicavi. Hæc vero & inventum sibi pergratum, & æque acceptos fuisse conatus meos non obscure significavit. Plura tamen in ea inquisitione relicta sunt, neque enim attingi omnia potuerunt, exquisitius investiganda. Illud vero præcipue, quid caussæ esset, cur ex adamantibus cetera omnia simillimis, & eidem lumini objectis alii splendorem conciperent, alii manerent obscuri.

XIII. Nova hæc investigatio in eo quod mihi propositum erat, plus attulit laboris, quam utilitatis; in aliis quæ vix cogitaveram, fructuosior fuit. Cum enim in ea necesse mihi fuerit subtilius quoddam observandi genus consectari, propterea quod vel minimæ luminis differentiæ ratio habenda esset; accuratio ista effecit, ut quædam animadverterim, quæ antehac non solum me ipsum in ejusmodi rebus ceteroquin non indiligentem, sed alios quoque ingenio, & solertia præstantes observatores effugerant. Sic inter adaman-

mantes, quorum caussa universa hæc suscepta fuerat investigatio, multo plures luminis potentes esse, quam quis minus attentus, & curiosus judicasset; & præter hanc gemmam, paucosque lapides, quos nuper ex Fayo memoravimus, alia plura corpora, non ullo artificio, sed sola naturæ liberalitate, simile decus sortita fuisse; & demum alia non pauca levi tantum mutatione ipsum induere posse deprehendi. Mihi ergo statim ac amplissimum hunc observandi campum ingressus sum, enitendum esse intellexi, ut opus cui fors initium dederat, consilio, & diligentia promoverem. Iccirco quantum mihi a gravioribus occupationibus relictum est otii ad hæc studia potissimum contuli. Quibus cum tantum impendisse me temporis cognoverim, quantum ab homine non mediocriter districto vix sperari, nedum requiri posse videbatur ad inventum aliquod suum amplificandum, multo plus autem ad hoc ipsum perficiendum insumi oportere; in eam cogitationem deveni, observationes has meas non esse penes me diutius retinendas, sed quantulæcunque demum fuerint cum eruditis esse communicandas. Quos equidem non diffido, si eas,

quemadmodum ſpero, cum veritate conſentientes invenerint, laborem hunc meum non eſſe omnino deſpecturos; præſertim cum ignorare non poſſint, in phyſica doctrina præclara multa, & utiliſſima inventa initium a rebus in ſpeciem leviſſimis, aut ſaltem incrementum, & perfectionem habuiſſe.

XIV. Priuſquam vero de hiſce rebus dicere aggredior, quas hauſto extrinſecus lumine in tenebris ſplendere animadverti, explicandum eſt, quomodo is qui earum videndarum ſit cupidus ad has obſervationes præparare ſe debeat; hac enim una præparatione fere tota earum ratio continetur. Scire igitur oportet, lumen quod pleraque horum corporum in diurna claritate concipiunt, nec admodum vividum eſſe, nec admodum diuturnum. Debile autem lumen obſervatoris oculos acriore alio antea perſtrictos non ſatis ad ſe allicere, nec ſatis ad ſui perceptionem commovere poſſe, manifeſtum eſt; fugax vero, & breve prius emoriturum eſſe, quam concepta ex præcedenti viſione commotio in oculo conquieverit. Hæc igitur ne detrimento ſint obſervationi, curandum eſt diligenter, primum

ut

ut obſcuriſſimo in loco tandiu verſemur, quoad vel minimum perceptæ antea lucis veſtigium in oculo inhæſerit; deinde ut corpora, quæ obſervare volumus, ab externo lumine, in quo poſita ſunt, quam minimo temporis ſpatio ad nos afferantur. Quod ſane præſtari non poterit, niſi obſervationis locus ab altero, in quo illa illuſtrantur, minimo intervallo ſit disjunctus. At vero in tanta vicinitate qui evitari poterit, ne in tenebras illas una cum illuſtrato corpore quidquam exterioris luminis admittatur, quo ſpectatoris oculi denuo perturbentur? Evitavi autem ipſe percommode, totamque rem expedivi hac ratione. Alii alias pro ſuo ingenio, & commodo excogitare poterunt: mihi hæc cumulatiſſime ſatisfecit. Cellulam ergo fieri curavi nec ita parvam, ut obſervatori ſive ſedenti, ſive ſtanti capiendo non eſſet, nec vero ita grandem, quin ipſe in ea quocunque vellet pro experimenti opportunitate geſtari poſſet. Ingreſſus erat ex uno latere per oſtium, quod exactiſſime claudebatur. In altero autem exciſa erat feneſtra, cui cylindricum tympanum ſic aptabatur, ut inter commiſſuras minimum ſpatii relinqueretur, tantum

videlicet, quanto ad tympani circa ſuum axem, qui ad perpendiculum erectus erat, liberam converſionem opus eſſet. Ad feneſtræ laterales oras duæ alæ, ad ſuperiorem vero, inferioremque binæ itidem faſciæ erant appoſitæ, omnes tam latæ, omneſque tympani figuræ curvedine ſua ita accommodatæ, ut lumen externum, quod alias in cellam per commiſſuras ſe inſinuaſſet, in ea inflexione diſperiret. Poſtremo a ſummo ad imum tympani apertura erat, in longum altitudini ejuſdem, in latum vero ſextæ circumferentiæ parti æqualis. Per eam tympani fundo res obſervandæ imponebantur, quas erat facile modo ad exteriorem lucem, modo ad obſervatorem intus concluſum ſolo tympani circumactu obvertere. Ita & earum citiſſima erat a luce ad tenebras translatio, & interior obſcuritas ab omni luminis illapſu tutiſſima. Nihil ergo ad obſervationem reſtabat amplius, niſi ut ſpectator, quemadmodum ante dictum eſt, viſu eſſet pregreſſæ omnis impreſſionis purgatiſſimo. Id vero non brevem in tenebris moram omnino poſtulat. Quæ cum homini vel otioſo tædioſa eſſe conſuevit, tum vero aliquid acturo, imo nova inveſti-

gare,

gare, atque intueri cupienti eſt moleſtiſſima. Optimum ergo Fayi conſilium eſt matutinum tempus ad ejuſmodi pericula eligere, quo per nocturnam obſcuritatem, & requiem minime defatigati ſunt oculi, atque ideo acutius vident, quam alio quovis. Statim igitur ac quis experrectus eſt, poterit ſe ad obſervandum ſine longioris præparationis moleſtia conferre. Quod ſi oculos jam diurna claritate imbutos habuerit, nec tamen velit ſolitudinis tenebrarumque tædium perferre, ſufficiet ex ejuſdem præſcripto alterum oculum claudere, alterum apertum ſervare. Interea enim dum plena in luce verſatur, illum otio, & luminis excluſione idoneum reddet ad obſervandum; hujus vero ſubſidio, quæ ad id neceſſaria fore cognoverit, ea non incommode apparabit. Semihoræ, aut etiam longioris temporis ſpatium in hac præparatione impendat. Omnino enim ejuſmodi obſervationibus obeſſe mora non poteſt, ſed feſtinatio. Elapſo hoc tempore jam ſe in cellulam abdat, & ad obſervationem accingat; cui ſe aptum eſſe cognoſcet, ſi potis ſit chartæ albæ primum exteriori lumini, deinde ſibi objectæ

for-

formam, & candicantem clarorem percipere.

XV. Hactenus modum tradidimus, quo se præstare quisque possit rerum modo dicendarum observatorem. In quo si aliquanto longior fui, non modo in reprehensionem non incursurum, sed veniam facile ab iis impetraturum me spero, quibus alias suo marte, ac nemine viam præmonstrante aliquid tentare, atque experiri contigerit. Nunc tandem ad ipsas observationes veniendum est. Quas ut ordine, quantum fieri potest, disponamus, hanc phosphororum familiam in duo summa genera partiemur universam. Ac primo de iis dicemus, quibus natura ipsa dedit, ut phosphori essent; deinde vero de iis, qui aliquo artificio id acquirunt, levi tamen, & nullam eorum naturæ mutationem afferente. Namque alios qui operosiore via tales evadunt, nempe universæ nativæ mixtionis dissolutione, abunde Fayus persecutus est. Primi generis aliæ rursus divisiones sunt. Sed percommoda inter ceteras ea videtur, quam ipsa natura horum phosphororum sola procreatrix in terrestribus corporibus ordinandis, & dispertiendis sequuta est. Omnes igitur aut ad fossilium, aut ad vegetan-

tium,

tium, aut ad animantium classem referentur. Inter fossilia primum locum dabimus iis corporibus, quæ sive in moles ingentes coagmentata, sive diffusa in amplissimos tractus, sive in strata disposita ipsam telluris structuram quasi præcipuæ ipsius partes constituere, aut certe ad generalem ipsius dispositionem videntur pertinere. Horum alia partibus sunt vel parum, vel nihil inter se cohærentibus, uti terrarum, arenarumque aggeries; alia compactis, & colligatis, uti marmora, & ceteri lapides mole insigniores.

XVI. Ex terris multas quidem hactenus vidi lucentes, sed obscuras etiam non paucas. Obscuræ sunt fere, quæ obscuris item coloribus sunt infectæ. Inter hos post nigrum, & fuscum, tum rubrum numero, tum purpureum, tum viridem, & luteum saturatiores. Albus vero, cinereus, viridis, & flavus dilutiores nec illustrationi favere visi sunt, nec obesse. Albæ sunt, exempli caussa, nuceriana, bolus candida inauratorum, illa item quæ Magni Ducis Etruriæ dicitur; & lucent. Non minus albæ sunt aliæ multæ, inter quas vicetina quædam fullonia; nec tamen lumen admittunt. Ea-

dem

dem est ceterarum qualitatum ratio. Quarum cum magna sit in terris varietas, ut aliæ raræ sint, aliæ spissæ, & compactæ; illæ propterea leviores, hæ magis ponderosæ; aliæ rursus sint duræ, aliæ molles; tenaces item, & friabiles; iterum aliæ macræ, aliæ pingues; & aliæ asperæ sint, leves aliæ, in quibus nonnullæ usque adeo levore insignes sunt, ut unctuosæ tangenti appareant; attamen in tanta varietate certam aliquam, definitamque notam invenire non licuit, qua earum splendor, aut obscuritas designaretur. Lumen vero plurimis terris infirmum est, atque observantem, nisi attento, & purgato sit oculo, de facili fugiens. Fulgoris vi, & diuturnitate ceteris præcellere visæ sunt tum quæ ex Monte Argentario, tum quæ nomine Bezoarii mineralis ex Sicilia adfertur. His non splendore, sed diuturnitate cedit quæ a Boccono Terra virgo aurea dicta est.

XVII. Terris arenæ succedant, non quod natura illis affines sint, quæ vulgaris opinio est, sed quod perinde ac terræ ingentia telluris spatia occupantes partem telluris ejusdem non modicam faciant. Sunt autem arenæ minutissima

lapi-

lapidum fragmenta. Credibile igitur eſt, eas cum ceteris affectionibus, tum vero luminis amplexu vel rejectione, corporum, unde fuerunt detritæ, naturam ſequi. Eam ob cauſſam de nigris, aliiſque ſature coloratis minime ſolicitus fui; qui ejuſmodi colores lumini infenſos eſſe aliis obſervationibus cognoveram. Itaque ad albas, pallenteſque me converti. Atque has reipſa mihi viſus ſum luci admittendæ idoneas inveniſſe. Quanquam enim unam vel alteram vidi, quæ ipſam refugerit; incertus ſum tamen, id earum naturæ, an extraneæ alicujus materiæ adhæſioni ſit tribuendum. Enimvero arena illa, quæ apud nos e vicinis collibus eruitur, colore luteo, recipere lumen recuſat, quandiu ochra, unde colorem habet, infecta eſt; hac abſterſa, & alba fit, & pellucida, & lucis amiciſſima.

XVIII. Arenas & terras lapides ſequuntur magnitudine ſpectabiliores. Hi magnam partem in ſtrata diſpoſiti mole ſua, & ſoliditate, laxa & diſſoluta corpora fulciunt, & continent, terreſtrique huic globo ſtabilitatem præſtant, & firmitudinem. Quidam ex his laxioris ſunt compoſitionis, & ſuperficie ſcabra; alii ſpiſſius ſunt

concreti, nec omnis levoris expertes; & alii demum constitutione sunt adeo compacta, ut politura nitorem acquirant. Splendent sed languida, & pallente luce saxum arenarium, & tophus, quæ primo genere; splendet aliquanto vividius cos olearia, quæ altero; splendent pleraque marmora, quæ postremo continentur. Molliora, & candidiora splendendi vi ceteris præstant. Conveniunt hæc duo in alabastrite. Sed fulgentissimum est in hoc genere id, quod marmorarii nostri alabastrum *cotogninum* appellant. Proxima huic sunt quædam marmora, quæ ipsi teneritate non cedunt; saturatiore tamen colore intermixto lumen habent obscuris maculis interruptum. Colores enim, ut in aliis corporibus, ita in his splendori obesse consueverunt: eoque certius, quo magis ad atrum accedunt; quod paullo ante in terris animadvertimus. Diluti non ita: & sane rubella quædam marmora nitescere observavimus, inter quæ hispanicum quoddam ex genere illo non ignobili, quod *brocatellum* vocant. Porphyritæ, ophitæ, granito, & aliis id genus præduris, & fuscis marmoribus vel nulla omnino lux est, vel ita incerta,

ut

ut facile possit cum vera obscuritate confundi.

XIX. Hucusque memoratis corporibus sua ipsa magnitudine insignibus gypsum adjungemus, quoniam in nonnullis regionibus, praesertim vero in bononiensi, non hic illic sparsum, ut alibi, aut ad terrae superficiem, sed in praegrandes moles coagmentatum reperitur. Adstant urbi nostrae ad meridiem praealti colles, qui ex hoc lapide toti concreti sunt. Discedunt inde longissimae venae per ingentes Æmiliae tractus procurrentes. Gypsum, quod inde ad aedificia exscinditur, a natura lucendi vi non mediocri fuit nobilitatum: multo quidem majorem ustione acquirit; sed perit intra non multos dies, quod Fayus tum in hoc ipso, tum in marmoribus, aliisque lapidibus notavit, adventitii fulgoris vigor. Eo extincto, remanet sola, denuoque se prodit nativa in lumen externum propensio, quae nec aetate deletur, nec aeris, ceterorumque ambientium corporum injuriis deteritur. Id affirmare non auderem, nisi experiendo compertissem gypsei caementi massam, evulsam ex muro ante centum minimum annos extructo, dotem

illam ſuam integram omnino, & incorruptam adverſus temporis vim univerſa corrumpentis, & adverſus omnem, cui perpetuo expoſita fuerat, aeris, cœlique inclementiam conſervaſſe.

XX. Poſtquam de lapidibus dictum eſt, qui ſua ingenti mole, ingentia itidem occupant terrarum ſpatia, proximum eſt, ut de iis dicamus, qui exigui cum ſint, non continuitate quadam diſpoſiti, ſed aliorum terreſtrium corporum ſtratis intermixti reperiuntur. Horum alii marmora duritie non ſuperant; alii quovis marmore duriores ſunt. Illi rurſus vel nulla certa exteriore figura ſunt, & nulla itidem certa interiorum partium diſpoſitione, uti calcarii lapides plerique: vel exterius quidem informes ſunt, intus vero concinnitatem aliquam partium recondunt, quæ in nonnullis fibras exhibet ſibi mutuo parallelas, ut in amianto, & in alumine plumoſo; in aliis bracteolas ſimiliter parallelas, & flexiles, ut in talco, & mica tum argentea, tum aurea, tum nigra; in quibuſdam etiam cruſtas alias aliis ſuperinductas, ut in ætite: vel demum exteriorem figuram pariter, atque interiorem partium diſpoſitionem certam

habent,

habent, & regularem. In hunc censum referuntur a Wodwardo, quem potissimum divisionis hujus auctorem habuimus, selenites, lapis specularis, belemnites, & ut alia omittamus, stalactites, & osteocolla.

XXI. Calcarii lapides plus, minus splendent omnes. Color hîc quoque differentiam splendori affert. Candidi nitidiores fiunt; fusci languidissima luce pallescunt. Ejusmodi sunt vulgares illi, quibus apud nos publicæ viæ sunt stratæ. Nulla est amianto, & chartæ inde confectæ; nulla itidem talco tum vulgatiori, quod perspicuum est, tum viridi cuidam, & unctuoso; nulla talcosis miculis, quibus bononiensium montium arena interspersa est; debilis est micæ argenteæ; vividior in ætite quodam visa est, colore cinereo, qualis esse solet saxorum crustis, in quandam veluti calcis speciem conversis; nulla vero in alio quodam narniensi, ex flava ochra concreto: ut hinc manifesto appareat, sæpenumero in iisdem fossilium speciebus & magnam componentis materiæ varietatem, & variam exinde in lumen propensionem inveniri. In eo autem genere lapidum,

qui

qui non minus externa forma, quam interiore conſtitutione partium conſpicui ſunt, videtur natura ſingularem quandam admirabilitatem affectaſſe. Ludit in ſtalactitis elegantiſſima formarum varietate. Ex aquis enim reſolutam in ſe lapideam materiam continentibus ſtiriarum, tubulorum, laminarum, arboreorum truncorum, botrorum, oſſium, & aliarum prope infinitarum rerum figuras affabre novit effingere, vel ipſas quoque humanas formas interdum imitata. In ſelenitis autem, & cryſtallo islandica, majus ſtudium oſtentat, quorum figuras ſeveriſſime ad geometricas leges exegit. Nec defuit ejus induſtria lapidi noſtro bononienſi; quippe in eo cryſtallinæ propemodum perſpicuitatis ſtrias eleganti concurſu in axem, radiorum inſtar, diſpoſuit. Omnia porro hæc corpora non ſolum formæ dignitate, verum etiam fulgendi virtute decoravit. Inter cetera excellere viſus eſt ſtalactites quidam ex agro noſtro effoſſus, nonnihil pellucens, colore ſubflavo, & elegantia prorſus ſingulari. Huic fere pares fuerunt lapides illi ſpongiarum inſtar cavernoſi, eam ob cauſſam a noſtris *aquæ ſpongiæ* appellati. Exuſti

alba-

albarium præbent candoris præstantia commendatissimum. Crustæ quoque a nostris aquis vel in fontium canales longo decursu inductæ, vel lebetum fundo accretæ, notabiliter micuerunt. Idem in ceteris concretionibus observatum est ad hoc genus pertinentibus. De selenita, & lapide speculari nihil est quod dicamus, postquam de nostrate gypso dictum est, quocum tantam habent affinitatem. Crystallum potius islandicam non tacebimus, & lapidem nostrum bononiensem, quæ duo parem fere his postremis fulgorem exhibuerunt. Belemnitæ, atque astroitæ, si forma spectetur, hoc genere; si origo, prorsus alio videntur contineri. At sive ad hoc, sive ad aliud genus referantur, plerosque eorum, quod ad rem præsentem facit, lucem arripuisse, alios quidem magis vividam, remissiorem alios, compertum est. Et quoniam figuratorum lapidum mentio incidit, silentio non præteribimus, plures dendritas ad externam lucem non ita modice inclaruisse; nihil vero, aut parum certe variolatum, & cruciformem.

XXII. Venio nunc ad lapides marmore duriores. Omnibus his nitiditas est omnino singula-

gularis; expoliri enim eo usque possunt, ut radient undique vividissime; plures etiam perspicuitate sunt tanta, ut nulla in ipsis pars sit, quæ luce penetrari, atque imbui non videatur. Et tamen in genere tam nobili, & satis amplo non multos lapides reperire licet, qui fulgoris illius vestigium aliquod retineant in tenebris, quem in apertæ lucis claritate supra ceteros ostentant. Solus inter opacos hujus generis lapides inventus est lapis cyaneus, qui admissum lumen in occluso conservet. Id negatum est malachitæ, & universæ jaspidum familiæ. At vero inter semipellucidos luce quadam suffusi apparent silices. Hæc etsi tenuis est, lapidis interiora videtur penetrare, simulque lapidis colorem assumere. Simile quid exhibuerunt plures achates. In his parvula quædam lux apparet per totum eorum corpus diffusa, colore quasi corneo, qualis in hoc lapide conspici solet. Lumen aliquanto vividius conspexi in pluribus achatis concretionibus, quarum una in dentali, reliquæ in cochlearum testis formatæ, perbelle typorum suorum formam repræsentabant. At alii non pauci achates ne minimum quidem

um-

umbratæ illius lucis oſtendunt. Chalcedonii vero lapides, quotquot ad noſtras manus pervenerunt, illuſtres facti ſunt ab externæ lucis aſpectu; atque unus inter alios tam vivo lumine imbutus apparuit, ut vel ipſæ interiores partes emicare viderentur. De omnibus vero pellucidis lapidibus, ſive colorati fuerint, ſive coloris expertes, veriſſima eſſe comperi, quæ ſupra ex Fayo retuli; nempe ſolis inter gemmas adamantibus datum eſſe, ut obtutu lucidi corporis inclareſcant; non tamen omnibus, nec pari ceteris eorum dotibus luminis intentione. Cryſtallis quoque ad lumen retinendum nihil prodeſſe vidi aut magnitudinem, aut perſpicuitatem, aut colorem, aut quidquam eorum, quæ his omnibus ſunt contraria. Quæ res in eam me ſuſpicionem induxit, concretiones quaſdam, quæ cryſtallinæ dicuntur, & habentur, longe abeſſe a montanæ cryſtalli natura; ſecus enim acquiſitam in aperto lucem in occluſo non conſervarent, ſed veræ cryſtalli more ſtatim dimitterent. Plures ex his obſervare licuit duritie cryſtallis nihil cedentes in iis lapidibus, qui magnam partem globoſi ſunt, & intus cavi, & ibi ele-

gantiſſimis quaſi gemmulis nitentes, cryſtallini propterea ventres appellati. Vidi & aliam quandam in cochlea nerite cavum ejus minutulis glebulis, maximam partem ſexangulis incruſtantem. Hæ igitur omnes ſatis nitide refulſerunt.

XXIII. Metalla, quæ nobis poſt gemmas in pretio ſunt, magis adhuc, quam gemmas a lucis familiaritate natura ſejunxit. Ab hoc certe phoſphororum genere, in quod ſaltem aliquos adamantes admiſit, non ſolum metalla ipſa excluſit, ſed quidquid aliquam habet cum ipſis cognationem. Igitur nec cinnabari, nec marchaſitis, nec lapidi calaminari, nec biſmutho, nec zinco, nec aliis id genus locum in ea claſſe conceſſit. Conceſſit ſolum auripigmento foſſili, & arſenico albo, quæ fortaſſe natura ſunt magis a metallis aliena, vel admiſtum quidpiam habent, quod lucendi vi pollet.

XXIV. Id vero ſi terreſtris aliquis ſuccus eſt, non equidem ſulphur eſſe exiſtimaverim, cujus ceteroquin maxime dives eſſe ſtatuunt auripigmentum; cum ſulphur in primis, dein reliliqui ſulphurei, & pingues ſucci non liquidi

modo,

modo, ut petroleum, ſed concreti, ut ſuccinum, gagates, lithanthrax, & omne bituminum genus flammam quidem attactu ignis, non autem lucem ſolo radiantis corporis aſpectu concipiant.

XXV. Contra ſales, qui altera terreſtrium ſuccorum claſſe continentur, ſplendidi fiunt; ſed ab omni admiſtione præcipue metallica puriſſimi ſint, oportet: ſecus lucem reſpuunt, etiam ſi cum puriſſima quavis gemma pelluciditate certare poſſint. Neque enim aliter judicare mihi licet experimento facto de vitriolo tum cyprio, tum romano, tum germanico ſumma cura ad ſmaragdinam, aut ſapphirinam perſpicuitatem deductis. Ceteri ſales, ut dixi, lucem imbibunt, ſed alii aliis uberius. Minima eſt ſali gemmeo, & rupeo pellucido; aliquanto major opaco; nulla foſſili rubenti; marino autem ſatis vivida, modo cryſtallinus ſit, & ſiccus; non ita vivida, ſed neque infirmiſſima ſali ammoniaco. Vegetior ſali, quem catharticum vocant, & recentiorum nitro; ægyptiaco autem aliquanto debilior; debilis pariter alumini; boraci demum præ omnibus fulgens, & puriſſimo candore præclara.

XXVI. Hæc de corporibus, quæ natura, & loco vere fossilia sunt. Restat, ut de iis etiam mentionem aliquam faciamus, quæ fossilium generi annumerantur, quod inter fossilia non orta quidem sint, sed inventa. In hunc censum præcipue veniunt animantium marinorum testæ, quæ tanta copia, & varietate ubique terrarum, vel profundissimis in locis, & inter compactissima strata reperiuntur. His ergo facilem esse luminis susceptionem oportet, quando præter nonnullos vermium tubulos, itemque alium ex eorum genere, qui dentalia dicuntur, & nautilum quendam foliaceum, ceteras omnes plus, minus clarere vidi. Nulli vero ex marinis corporibus tanta claritas fuit, quanta nonnullis glossopetris, quas observare contigit. Nec minus spectabilis fuit aliquot aliis piscium dentibus lapideam soliditatem adeptis. Terrestrium quoque animantium reliquiæ non omni luce sunt destitutæ; ea enim & ebur fossile ubique suffusum, & multa quadrupedum ossa hic illic distincta conspexi. Id vero de vegetantium partibus affirmare non possum; si modo ad stirpium genus pertinent frusta quædam lapidea,

quæ

quæ mihi ligni foſſilis nomine oblata ſunt, omnia quidem ligni forma, craſſitudine autem, duritia, & colore varia. Nihil enim in his mihi attente conſpicanti apparuit, quod non eſſet obſcurum.

XXVII. Et jam univerſum foſſilium genus perluſtravimus. Nunc ad vegetabilia ſermo eſt convertendus. Claſſis hæc quæ nulli cedit ſpecierum numero, & varietate, phoſphororum tamen ſumme inops videri poterit, nobis præſertim, quibus adhuc obverſatur incredibilis illa ſplendidorum foſſilium multitudo, quam, ne curſim quidem percenſendo, exhaurire potuimus. Verum ſi conjecturæ locus eſt in rebus abſtruſis, exiſtimo, vegetantibus non potentiam deeſſe, qua ſibi externum lumen adjungant, ſed admiſta eſſe non pauca, quæ illi ſe opponant. Cauſſam cur ſic exiſtimem, cum opportunitas dabitur, explicabo. Terreſtres ergo plantæ dum virent, dum ſucco adhuc turgent, nihil lucis aſſumunt. Aſſumunt aliquid ligna exſucca, & arida, ſed debile illud, & fugax, &, quod mirum videri poſſit, ad eorum margines, & angulos ita contractum, ut illuc a reliqua ſuperficie accurrere

videa-

videatur. Quod cum primum vidi, continuo magneticæ virtutis recordatus ſum, quæ ſimiliter ad corporum magneticorum extrema videtur omnis confluere. Illud quoque notabile eſt, quod in nonnullis lignis, præcipue vero, & frequentius in abiete, parva quædam quaſi ſtigmata viciæ granum vix æquantia micare videantur, nec tamen iis in locis quidquam appareat, quod ſit a ceteris obſcuræ ſuperficiei partibus diſtinctum. Poſt ligna etiam aliquos cortices mediocriter lucentes conſpexi; nihil vero fructus, & ſemina, & quæ his continentur, nucleos, & farinas. Triticeum certe pollinem, & amylum, quod pars eſt tritici candidiſſima, non minus obſcura eſſe comperi, quam aliud quodvis obſcuriſſimum corpus. Non ita goſſypium lanugo molliſſima, & omnibus nota, quam plantæ hujus nominis fructus recondit, & ubi maturuerit profert, eximio candore ſpectabilem. Magis adhuc nitent ex plantarum ſuccis concreti ſales. Hujus generis ſunt lapilli, quibus doliorum latera incruſtantur, & vini tartarus dicuntur. Sed omnium ſalium in hac vegetantium claſſe nitidiſſimum eſt ſaccharum.

rum. Id non modo superficie tenus, sed intus etiam illustrari videtur, quasi lumen combiberet. E contrario lumen omnino respuunt gummi, & resinæ, uti mastiche, mirrha, thus, in hoc nihil dissimiles pinguibus succis, quos in fossilium censu memoravimus. Una tamen inter stirpium pinguedines excipienda est cera, oleosa quidem concretio, sed naturæ singularis. Hæc si candida sit, lumen contrahit, sed infirmum, & intra brevissimum tempus emoriens. De marinis plantis vix quidquam habeo, quod notatione sit dignum; paucissimas enim examinavi, easque non succosas, sed lapideæ concretionis. In his coralia quædam alba, & madrepora stellata satis clarere visa sunt. Lumini autem obstare alia quædam fungiformis.

XXVIII. Supersunt tandem animantia, quæ nobis postremo loco proposuimus consideranda. Genus hoc, uti reliqua duo multis singularibus dotibus antecellit, ita facultate, de qua modo loquimur, nulli eorum secundum est. Nempe phosphororum in eo numerus tantus est, ut recensere volentem deterrere possit. At simi-

ſimilitudo, & convenientia naturæ ipſis viciſſim eſt tanta, ut non difficile videatur, eos notione una communi, atque ideo brevi oratione complecti, ac deſignare. Enimvero quidquid in animantibus ex terreſtri principio ſingulariter concretum eſt in ſolidam firmitatem indurato, id magnam partem ſatis appetens alienæ lucis videtur. Aliquam certe concipiunt pleraque oſſa, quadrupedum in primis; majorem vero quam cetera dentes, atque inter hos humani, præſertim qua parte lapideam duritiem habent. Omnino enim his corporibus duritia, craſſitudo, & candor in capeſſendo lumine favent. Eam ob cauſſam marinarum animantium teſtæ fere omnes clareſcunt, turbinatæ quidem maxime ad oris cavum, ad juncturarum vero nodos bivalves; his enim in locis compactæ magis ſunt, quam alibi, & candicantes. Solenes prætenui tegmine operiuntur; ſic & pinnæ quædam; inter quas oblatæ mihi ſunt amboinenſes duæ cortice nonnihil pellucido, ſed præ tenuitate fragiliſſimo. His nihil adhæſiſſe luminis viſum eſt. Similiter nec ungui odorato. Ejus tegmen ex materia potius oſſea, & flagrare

apta,

apta, quam terreſtri & lapidea compactum videbatur. Ut inde ſuſpicio mihi oborta ſit, in ejuſmodi corporibus, quæ magnam partem ex terra concreta ſunt, lucendi vim pinguitudinis admiſtione ſi minus extingui, at certe non modicum hebetari. Et ſane terreſtrium belluarum cornua, & ungulæ, quibus plurimum eſt oleoſæ admiſtionis, vel nullum omnino lumen concipiunt, vel ita imbecillum, ut ſenſus non percellat. Contra vero aliquód adhæret, ac ſæpe non modicum lapidibus in animantium corporibus genitis. Ejuſmodi ſunt lapides, quos nonnulli piſces in capite, aſtaci vero fluviatiles in ventriculo gerunt; tum etiam qui bezoarii dicuntur; ac demum calculi, qui ſæpe in hominum renibus, & veſica generantur. Hi ergo contrariam fortaſſe ob cauſſam lucem apprehendunt, ac retinent; macri enim ſunt, neque plus in ſe pinguedinis continent, quam opus ſit ad terreas, unde potiſſime coagmentantur, particulas conglutinandas. Neque in aliis corporum generibus ejuſmodi exempla deſunt. Volucres nobis ſint inſtar omnium. Eorum pennæ alienum lumen reſpuunt, etiam ſi

candidiſſimæ ſint. Ova e diverſo, aut potius eorum putamina ſic illud amplexantur, ut ejus non tenuia veſtigia in tenebras translata prodant. Id obſervare licuit in ſtruthiocameli ovis. Sed hæc magnitudine, craſſitie, & duritate inter cetera eminent, candore autem multis ſunt paria. Mirabilius porro eſt etiam in ovis peregrinæ illius avis, quam *Emeu* vocant, duris quidem, & craſſis, ſed ſuperficie creberrimis, & fuſcis quaſi granulis aſperata, itemque in ovis aliarum avium, quibus etſi albæ, tenuiores tamen ſunt teſtæ, ſimilem ineſſe lucendi facultatem. Nempe his, utut tenuibus, aut maculatis magis terreſtris compactio eſt, minuſque oleoſa, quam pennis.

XXIX. Abſolvimus jam eorum corporum, quæ inſita vi extraneum lumen ſibi adjungunt, recenſionem. Priuſquam vero ad illud alterum genus, quod initio propoſitum eſt, deſcendamus, pauca quædam, quæ de his naturalibus phoſphoris quæri poſſunt, expediemus. Primum ergo ſciſcitari quis poterit, quo, & quanto in lumine exponi, & quandiu manere in eo res debeant, quas volumus inde ſplendentes diſce-

dere.

dere. Deinde qui fines ſint concepto lumini conſtituti, ultra quos enitere hi phoſphori non ſoleant, citra quos ſenſum commovere non poſſint. Tum vero quandiu hauſtum lumen corporibus inhæreſcat. Ad extremum quæ proportio, ſi tamen ulla eſt, quæ convenientia inter hæc omnia intercedat.

XXX. Quod ad primum attinet, in diverſo lumine diverſos itidem phoſphoros tentavi. In ſole ipſo pluſquam alio in lumine omnes refulſerunt; proxime in ſereni aeris claritate; poſtremo in nubilo, & caliginoſo. Oportet autem liberum eſſe hujuſmodi aerem, & apertum. Namque in ejus luce per vitra feneſtrarum trajecta multi phoſphori, qui antea ſub dio remiſſius quidem inclaruerant, ſed inclaruerant tamen, deficere viſi ſunt. Ut minime mirandum ſit de Hombergiano illo monito ad eos qui experimenta de bononienſi lapide capturi eſſent, ut ipſum in aperto aere collocarent. Nempe ignavi ſi fuerint lapides ad experimentum adhibiti, & lucis minus appetentes, ab ea quæ vitrorum trajectu debilitata eſt, vix ad lucendum, aut ne vix quidem

 exci-

excitabuntur. Demum in luculentæ flammæ ſplendore corpora vel fulgidiſſima tantum non obſcura permanſerunt. Alabaſtrum certe, quod diurno lumine, ſi quod aliud, avidiſſime ſaturatur, objectum accenſo rogo vix tantum lucis attraxit, quantum nubilo cælo vulgares platearum ſilices haurire conſueverunt. Quo intelligi poſſit, quam longe a ſe diſtent efficacitate ſplendoris hæc duo lucis genera, quæ ceteroquin ſeparatim, & minus curioſe conſiderata videri poſſunt extremis ſaltem gradibus ſuis non magno intervallo eſſe disjuncta. Quis enim per noctis obſcuritatem coruſcantis flammæ radiis perſtrictus, fulgorem illum caliginoſo lumini ſqualentis diei non præpoſuerit, aut parem ſaltem non judicaverit? Et tamen quot gradus inter duo iſta ſolaris, & ignei luminis extrema interjectos eſſe oportebit, ſi hujus ſummus gradus ab illius non infimo quidem, ſed qui nobis ad poſtremos declinare videtur, tam longe abeſt, ut quæ utrique objiciuntur, tam diſſimiliter illuſtrentur? Nempe fallax eſt de hujuſmodi rebus, præſertim, ſi, uti prædiximus, diviſim conſiderentur, noſtrorum ſenſuum

ſuum

ſuum judicium. Aliquanto fortaſſe tutior eſſet graduum iſtorum per phoſphoros noſtros inſtituta comparatio. Ita non magno errandi periculo illum diurnæ lucis gradum parem ſummo flammæ ſplendori faciemus, in quo alabaſtrum, aut aliud hujuſmodi corpus ſimiliter atque in ardentis foci claritate illuceſcat. Hic vero diurnæ lucis gradus nonniſi fortaſſe inter extremos devexæ jam, & inclinatæ in veſpertinum tempus diei reperietur.

XXXI. Tempus vero ad quod manere corpora in luce debent, ut inde translata in tenebras luceant, omnino breve eſt. Quatuor, ad ſummum quinque ſecunda temporis minuta fere ſufficiunt ad maximam vel infirmiſſimi phoſphori accenſionem: longius ſpatium inutile eſt. Ad mediocrem vero, & minus diuturnam pleriſque ſatis eſt ad dimidium minutum ſecundum, vel ad tertiam ejus partem apertam claritatem aſpectaſſe. Lucis porro aviditas tanta in phoſphoris, qui nec primas in hoc ordine tenent, nec etiam ſecundas, mihi longe admirabilior videtur, quam lapidis bononienſis ad arripiendum lumen alacritas illa,

quæ

quæ non mediocrem tamen phyſicorum admirationem excitavit.

XXXII. De lumine in quo phoſphori noſtri collocari, & de tempore ad quod in eo manere debeant, dictum eſt ſatis. Nunc de illo dicendum eſt, quod extrinſecus hauſtum ſecum aſportant, & aliquandiu conſpiciendum præbent. De hoc vero quæri poteſt, quantum illud ſit, & quandiu ipſis ſoleat inſidere. Hujuſmodi autem rerum cum penes ſenſus noſtros judicium ſit, unuſquiſque intelligit quam difficile ſit eas ad certam, notamque menſuram exigere. Quocirca hoc unum in genere de phoſphoris noſtris ſtatuemus, quod nullam dubitationem habet, eorum lumen non modo luce bononienſis lapidis, ſed etiam adamantum, ſaltem illuſtriorum, eſſe imbecillius. Siquidem lapis ille nec in modica umbra, nec a ſpectatore adhuc recenti a majoris luminis aſpectu recuſat videri accenſi carbonis in modum; adamantes vero ut certo conſpici poſſint, eam tantummodo obſcuritatem poſtulant, ut Fayus expertus eſt, eamque ſenſus aciem, qua lumen ab affricto ſuccino emiſſum percipere

va-

valeamus. At vero phoſphori, de quibus agi-tur, etiamſi ex illuſtrioribus fuerint, atque in ſummo ſplendoris gradu, attamen, ut cerni poſſint, oculos requirunt multo exquiſitius præparatos.

XXXIII. Tempus ad quod in his phoſphoris lumen perdurat, non omnibus, uti prædiximus, idem eſt. Alii tardius, alii citius ipſum deponunt. Vel maximum tamen ſpatium omnino breve eſt. Nullum enim accepti ſplendoris adeo tenacem vidi, ut ipſum ultra ſex, ad ſummum octo minuta ſecunda temporis conſervarit. Quidam vero ne ad duo quidem ejuſmodi minuta eum retinent. Atque hos facile eſt a ſpectatore non ſatis ad obſervandum parato in turbam obſcurorum corporum ablegari.

XXXIV. Ex hactenus dictis intelligi poteſt inter ea quæ conſideravimus, proportionem aliquam eſſe. A majori luce majus item lumen in corporibus, & diuturnius accenditur; contra vero a minori. Idem quoque de ipſorum mora in luce dicendum eſt. Nam ſi juſto brevior ſit, minore lumine perfunduntur, & citius langueſcente. Tantum ergo ſpatii conce-

dendum eſt, quanto unicuique opus eſt, ut lumine ſibi debito ſaturetur. Id vero, ut diximus, non longum eſt; juſtum tamen ſit oportet. Accepti demum nitoris vi etiam diuturnitas reſpondet. Quæ igitur fulgidiora ſunt non tam cito exuunt conceptum lumen, quam quæ ab externa luce minus ſplendentia receſſerunt.

XXXV. Expeditus a phoſphoris naturalibus protinus ad eos me confero, qui hominum artificio debent, aut alii cuipiam fortuitæ cauſſæ nitorem ſuum. Exordiar autem ab iis, qui ſine igne conficiuntur. Principatum inter hos tenent qui nonnullarum ſtirpium maceratione fiunt. Hic vero eas potiſſimum ſtirpes intelligo, quæ cortices habent, vel caules prælongis quibuſdam, firmis, lentiſque filis quaſi nervis contextos. Ars tota in eo poſita, ut quidquid in planta viſcoſum eſt, tenax, & pingue diligentiſſime eluatur. His ſordibus deterſis fila ſuperſunt mollitudine, flexilitate, & candore probatiſſima. Tunduntur deinde, carminantur, nentur, texuntur. Sic telæ fiunt, quibus nihil pulchrius novere homines, aut ad vitæ uſus accommodatius; omnibus propterea, & omni

æta-

ætate in pretio habitæ. Sed vulgari isti utilitatis commendationi accedet in posterum nova hæc, multoque nobilior a splendoris decore profecta, quo multis hujus ordinis phosphoris nihil sunt inferiores. Neque vero quod linea vel cannabina lintea nonnisi post tot tantasque caloris in solibus, resolutionis in aquis, putredinis, lavationis, moræ sub dio, alternatæ ad candorem usque perfusionis, & insolationis vicissitudines ad capiendam externam lucem idoneæ tandem evadant, cogitandum est vel minimum aliquid eorum nativæ compagis, atque mixtionis corrumpi, aut labefactari. Tam longi enim, & laboriosi operis injuriæ omnes, ut paullo ante indicatum est, non ipsa plantarum stamina, sed tantum succos attingunt. Hi sunt, qui fermentantur, qui corrumpuntur, qui detergentur: illa vero & robur suum, & ingenitas sibi qualitates adversus hæc omnia tuentur, ut inde illæsa exeant, innatam ad lumen propensionem ante oppressam & obrutam post radiantis luminis conspectum proditura. Cum vero non has solum plantas, sed alias plurimas, nisi etiam omnes, ex similibus

filis contexuerit natura, minime dubitaverim, quin pari artificio possent hæc quoque ad similem puritatem, candoremque perduci. Quoniam ergo eadem omnibus compositio, eademque videtur esse mixtionis ratio, quod chemicæ resolutiones ostendunt, quidni cogitemus eandem omnibus fore lucis appetentiam? Conjecturam hanc meam non inanem esse experimentum demonstravit. Cum enim fibras ex foliis hortensis sileris detractas aliquandiu aqua macerassem, nec admodum diligenter, facto inde tomento, eoque in diurna luce collocato, languidum quidem, & fugacissimum lumen, sed tamen minime dubium in ipso deprehendi. Atque hac ratione adductus sum, cum de vegetantibus verba facerem, ut iis potentiam qua luceant non omnino denegandam esse conjectaverim.

XXXVI. Ex linteis iterum, & diu maceratis, pinsitis, contritis, atque in liquidiusculam quandam pultem resolutis fit charta, opus, si quod aliud, multo utilissimum, & cui, præter raritatem, nihil ad summam commendationem deesse videatur. Hæc quoque phosphorus est;

pro-

propterea etiam a physicis plurimi æstimanda; a me vero in primis, cui viam aperuit ad universam hanc phosphororum multitudinem inveniendam. Mihi enim alia quærenti se se forte prima obtulit inexspectati splendoris gratia refulgentem. Id ego primum candori ejus adscripsi. Quocirca simile decus in aliis, & quidem non paucis, albis corporibus quæritare cœpi. Verum cum eo in genere quædam ad se lumen trahere animadverterem, quædam vero respuere, alias ex aliis observationes ducendo, paullatim ad rerum quas partim exposui hactenus, partim jam jam expositurus sum, cognitionem perveni. Retinent ergo chartæ post tam longi operis vexationem, atque adeo luculentius proferunt eam, quam a prima origine sua traxerunt, splendendi facultatem. Quæ tanto admirabilior in ipsis videri debet, quam in telis, unde proxime factæ sunt, quanto illæ plantarum staminibus, e quibus duo hæc artificiosissima opificia prodierunt, sunt dissimiliores. Quis enim in charta recognoscat amplius linei, vel cannabini corticis antiquam formam? Candor, quo certare cum re quavis candidissima

possit; densitas humori tamen, & luci non omnino impervia; flexibilitas, sed plicaturæ tenax; levor, tenuitas, & si quæ alia ipsam reddunt spectabilem, quam distant ab uvido illo, & molli contextu, a virore, a fragilitate, ab aliis demum herbacei corticis qualitatibus? Verum si res non ex iis quæ foris apparent, sed ex iis potius quæ interiora sunt, æstimemus, nullam, vel levem saltem in hæc humanæ industriæ opera mutationem ejus mixtionis, quam vegetabilium rerum propriam esse voluit natura, sed novam tantummodo sensibilium partium dispositionem inductam fuisse judicabimus. Quid enim in stirpium filis, unde lintea fiunt, dein chartæ, reperire est, quod hæ postremæ industri chemicorum operum artifici, idest intimioris rerum compositionis habilissimo scrutatori, accurata resolutione non prodant? Profecto ex chartis æque, atque ex iis plantarum quasi nervis, qui filatim distracti materiam telis præbuerunt, distillat, si apte igne tractentur, aquosus humor; sequitur hunc latex alius aciditate sua linguam percellens; post oleum, mitius primum, dein acrius, & magis exustum, postremo crassum, &

nigri-

nigricans ; tandem carbonis ſpecies quædam relinquitur terreæ maximam partem naturæ, colore atro, acrique ſapore, ab oleo, & ſale, ut vocant, alcalino intermixtis. Ut liquido conſtet, in ſerie iſta univerſa mutationum periiſſe quidem externam rerum ſpeciem, ſed quæ ſenſibus abſcondita ſunt, atque ad intimam earum, & naturalem mixtionem pertinent, integra perduraſſe.

XXXVII. At ſive ingenita ſit chartæ, atque a vegetabili ſua origine deducta vis illa ſplendendi, ſive laborioſiſſimo iſto artificio parta, non poterat talis phoſphorus, cujus nulla huſcuſque mentio a ſcriptoribus facta eſt, ſine aliquo naturalis ſcientiæ detrimento præteriri. Multo autem minus ea omitti debent, quæ deinceps experimentis in charta ipſa factis deprehendi. Hæc ergo cum ſatis clare, ut diximus, per ſe ipſa luceat, tum vero calore non magno, ac certe non tanto, ut illa vel minimum lædi poſſit, eo uſque fulgida redditur, ut novus propemodum phoſphorus effecta eſſe videatur. Id duplici experimento comprobatum eſt; altero calor ab ipſo igne, ſine

alte-

alterius solidi corporis interpositu, in chartam immissus est; altero per corpus antea excalfactum. Primum ergo fuit hujusmodi. Super ferream craticulam extensum fuit chartaceum folium, quadrangulo planoque latere superposito, quo illud craticulæ ferramentis apprimeretur. Suppositæ huic sunt accensæ prunæ. Ubi charta satis excalfacta fuit, confestim sublato latere detracta est; inde sic, ut erat, calens objecta diurnæ luci; ac demum in obscurum locum delata. Tum vero fuit multo jucundissimum chartam inusitata prorsus claritate refulgentem, & craticulæ imaginem elegantissima intermixtione umbrarum & lucis in ea expressam intueri. Namque iis in locis, quæ libere impetere ignei halitus e prunis emissi potuerant, nitidissime splendebat; cetera vero, quæ ferramentis obtecta fuerant, cum essent consueta duntaxat luce perfusa, obscuritatis specie quadam ferramentorum figuram terminis suis perfectissime circumscriptam exhibebant. Fulgoris magnitudini etiam diuturnitas respondit. Namque ad decem minimum secunda temporis minuta sic fulgor ille perdurabat, ut

ima-

imago nunc memorata ſatis diſtincte cerneretur. Eo extincto, in lumine iterum ponebatur charta; quæ deinde in obſcurum translata, eadem quæ prius exhibebat. Hæc cum ſæpius facta eſſent, imaginis nitor uſque & uſque debilitatus eſt, ut tandem poſt iteratam aliquoties lucis excitationem, extinctionemque omnino evanuerit; remanente deinceps conſueto lumine per univerſam chartam æqualiter diffuſo.

XXXVIII. Alterum experimentum ita ſe habuit. Lamina ex orichalco ſatis craſſa excalfacta ſic eſt, ut vix manu ferri poſſet, non poſſet tamen chartæ cui ſuperponi debebat, injuriam afferre. Huic ergo ſuperpoſita eſt; ibique tandiu relicta, dum charta incaleſceret; inde remota. Charta, ut moris erat, in luce poſita; inde in tenebras continuo translata. Præfulgens eo in loco apparuit, in quo laminam contigerat, cujus ſimiliter figuram ſuis terminis perfectiſſime definitam oſtendit. Cetera ut in præcedenti experimento. Hujus rei ſuperioribus diebus iterum periculum feci, viſurus aliquanto accuratius quandiu adſcitus ab

igne

igne ſplendor in charta perduraret. Eam igitur ita, ut ante dictum eſt, conſueta lamina calefactam ad pauca ſecunda temporis minuta luci exponebam, mox retrahebam in tenebras; ſtatim ac evanuerat conceptum lumen, iterum prolatam in diem, moxque in occluſum reductam mihi obvertebam attente omnia obſervanti. Quinquagies hæc repetita ſunt; nec tamen adſcitum ab igne ſplendorem ante id tempus ita elanguiſſe conſpexi, quin laminæ figuram clariſſime percipere in charta durantem adhuc potuerim. Ex eo tempore pertenue lumen relictum eſt præcedentis imaginis finibus circumſcriptum: quæ omnia non multo poſt penitus defecerunt. Charta exinde luci diurnæ iterum objecta non alium ſplendorem accepit, niſi mediocrem illum, & æquabiliter fuſum, quo ante niteſcere conſueverat, quam appoſita lamina incaleſceret.

XXXIX. Hic vero minime reticendum eſt, cum jam cœpiſſet adventitius ille fulgor debilitari, me non ſemel chartæ averſam faciem externæ luci objectaſſe; quoties autem id factum eſt, laminæ imaginem in ea facie mul-

to

to fulgidiorem apparuiſſe, quam in oppoſita, quæ & calentem laminam proxime contigerat, & ſæpe jam exteriore luce accenſa fuerat. Quo facile intelligi poſſit, iterata luminis excitatione lucendi vim, non innatam quidem illam, quæ ſemper manet, ſed igne acquiſitam in hoc phoſphoro quaſi deteri, & exhauriri. Id notatum fuit jam dudum in lapide bononienſi; de quo idcirco a multis præſcriptum eſt, ſi eum imbibendo lumini aptum diutiſſime ſervare cupiamus, ne ſæpe in aperti, & lucidi aeris conſpectum proferatur. Non erit autem, ut opinor, inutile accuratis experimentis inquirere, an hoc idem ceteris pariter phoſphoris, quos igne præparamus, commune ſit; nam ſi fuerit, novum aliud diſcrimen habebimus utriuſque phoſphororum generis, artificioſi, & naturalis, quod fortaſſe nobis ſubſidio futurum ſit ad eorum naturam inveſtigandam.

XL. Nec minus dignum notatione viſum eſt, lucidum illud laminæ veſtigium tum etiam ſe oculis noſtris ſplendens exhibuiſſe, cum tactus judicio videretur calor omnis e charta

evolasse. Ut in proclivi sit alterutrum cogitare; vel multo diutius rebus inhærescere lucis, aut ejus in quo lux residet, corpuscula, quam caloris; vel si parem utrisque inhærendi vim tribuamus, non parem tamen esse visui, & tactui de rebus sibi objectis judicandi subtilitatem; quo fiat ut cum alter se adhuc sentiat percelli, alter nihil, vel minimum commoveatur.

XLI. Non difficile autem in hanc postremam sententiam venient ii, qui unum idemque ignis corpus & calorem esse constituunt, & lucem; calorem quidem si vario motu, & inordinate ignis ipse agitetur; lucem vero, si ejus corpuscula in series quasdam, atque in rectas lineas disposita, & propulsa in oculos intuentium incurrant. Quantum porro memorata experimenta cum hac sua opinione cohæreant, ipsi judicaverint. Profecto ad calorem jam chartæ impressum vertendum in lucem, nihil invenire poterunt aptius, & sententiæ suæ accommodatius extraneæ lucis appulsu. Quæ cum in rectas lineas jam sit digesta, & a radiante corpore vehementer, perniciterque vibrata,

brata, congenerem materiam in charta oberrantem pari modo impellet, digeret, atque ordinabit. Sic quod ſolum tactum afficiebat, oculum etiam pergrata fulgoris ſpecie recreabit. In hoc igitur propoſita experimenta opinioni ſuæ habent egregie conſentientia. Sed neſcio an pari ratione illud quoque conſenſurum ſit, quod de ſplendoris illius figura tam certis, definitiſque terminis circumſcripta commemoravimus. Neque enim ſatis perſpicimus, quomodo ea tam exacte ab igneis corpuſculis excipi, aut ita conſtanter retineri poſſit. Caloris nempe ſive ignis id ingenium eſt, quod nemo certe iſtorum diffitebitur, ut ſe ſe aſſidue nitatur expandere, imo reipſa expandat ſe quoquoverſus. Qui ergo fieri poterit, ut intra limites a lamina impreſſos irrequieta iſta, & ſumme impatiens natura ſe contineat? Quod ſi hos tranſiliat, ſi diffundatur in reliqua chartæ ſpatia, ſi exinde impulſioni externæ lucis objiciatur, cur accendi non debeat; cur accenſa conceptum fulgorem ultra laminæ veſtigia non protendat, ejus idcirco imaginem amplificans, aut verius effuſa diſcurſatione conturbans?

Hæc igitur perpendant ii qui lucis, & caloris naturam investigando, quantum ingenio valeant, experiri volunt. Quos neque illud ignorare oportet, calore ignis non solum chartam, sed & alia multa corpora lumine augeri; in aliis vero eam splendoris vim manere, quæ ante fuerat; in aliis demum non paucis ita opprimi, ut penitus extincta credi posset, nisi recedente adventitio calore denuo reviviscere cerneretur. Sed adhuc non licuit eum mihi numerum observationum comparare, quo possint ejusmodi corpora in certa genera digeri, ut alia cum aliis conferentes quid cum ignis, & caloris natura conveniant, aut quantum ab ea dissentanea sint, cognoscere valeamus.

XLII. Sed jam tempus est, ut ad eos phosphoros veniamus, quorum opifex, & effector est ignis. Hic vero illud minime opus est commemorare, quod non semel professi sumus, nos eam vim ignis ad hos phosphoros conficiendos requirere, quæ corporum tantummodo exteriorem texturam, & leviter quidem, attingat, non intimam mixtionem pervertat, aut dissolvat. Itaque aliqua duntaxat

sui

ſui veſtigia in ipſis ignis relinquat, formam vero eorum ne ita mutet, ut & ea dici minime poſſint, & ea reipſa minime ſint quæ ante fuerant. Neque enim phoſphoros volumus, qui carbones, aut cineres, aut calces ſint, ſed qui hoc aut illud corpus eſſe cognoſcantur. Porro ejuſmodi erunt ii, quos non urendo, & cremando, ſed tantum ſiccando, aut torrendo conficiemus. Torrentur autem in mixtis corporibus non aquoſus humor, qui refugiens vim ignis reſolvitur in vaporem, denuo in aquam, ſi apte capiatur, rediturum; non ſalinæ, non terreſtres naturæ, quæ aut liquantur abeuntes plerumque in vitrum, aut ſicceſcunt ſolum impenſius, aut fatiſcunt in calces; ſed olea, & pinguitudines illa fere ſunt inter cetera principia, quæ proprie torreſcunt. His maxime fœta ſunt vegetabilia, & animantia. In quibus nihil propemodum eſſe, quod convenienter torrefactum in hoc phoſphororum genus induci non poſſit, indicia ſunt non levia. Sed obſervationibus fidendum eſt, non conjecturæ. Quapropter eorum hic tantummodo fiet commemoratio, quorum mihi certa ſunt experimen-

men-

menta; cetera in aliud tempus reservo per diligentem inquisitionem prius exploranda.

XLIII. In animantium ergo genere carnes phosphori fiunt, si assentur. Sed mihi de albis tantum id constat, uti sunt gallinaceæ; alias enim experimentis non attigi colorem veritus, quo lucem rejici, aut opprimi non eram oblitus. Ossa quoque licet suapte natura sub radiis lucidi corporis inclarescant; attamen ustulata & fulgidius lumen induunt, & insueto colore suffusum. Pariter nervi tosti, aut potius calore adsiccati, eoque non magno, evadunt in phosphoros splendidissimos, neque tam cito acquisitam facultatem dimittentes. Cum vero universa fere animalium compages ex nervis constet; quidquid autem est hujusmodi, materiam in se recondat viscidam, tenacem, & conficiendo glutini aptissimam; non male me conjectare arbitrabar, si animalia glutina torrefacerem, ex his quoque phosphoros splendoris fortasse non contemnendi esse prodituros. Neque vero ista me opinio fefellit: namque & ichthyocolla, & gluten fabris lignariis usitatum hoc artificio ad eam splendoris

doris dignitatem perducta sunt, qua fulgidissimo cuique hujus ordinis phosphoro non immerito possent æquiparari. Non minus autem aliarum rerum, quæ animalis generis sunt, curiosus fui. Has torrendo similiter exercui; atque earum pars quidem industriam meam frustratæ sunt; pars votis responderunt. Pennæ, atque ungulæ, corpora, ut ante vidimus, de se obscura, ovorum item albumina hucusque multis modis ustulata lumen recusare perrexerunt. Secus ovorum putamina, & vitelli. Sed hi non prius lumini admittendo idonei evasere, quam durati essent, & oleo expresso in solidam, ac pene exsuccam massam compacti: oleoso quippe succo dum adhuc diffluunt, si calor accedat, magis, magisque mollescunt, & siccari recusant, quemadmodum opus esset, ut torreri sine deflagratione possent. Aridi vero, aut saltem macriores post olei expressionem effecti moderatissimo calore, ac sui ne minimam quidem notam ipsis inurente, jam lumen arripiunt, atque ostentant, quod ante præ illius succi exsuperantia vel adhærescere ipsis, vel obrutum cum esset,

prodire satis, atque emicare non poterat. Jam vero quid est, quod ex his ovorum partibus altera tam levi artificio, altera nullo modo ad amplexandam lucem adduci potuit? Quid est quod Lemeryo similiter ex utraque Hombergianum phosphorum conficere molienti, vitellus facilem se, atque obsequentem præbuerit; albumen vero pertinaciter repugnarit? Quæ simultas, aut amicitia his corporibus cum luce; quæ vero convenientia inter meos, Hombergianosque phosphoros intercedit; ut quæ sub aspectu lucidi corporis vel obscura manent, vel inclarescunt, eadem quoque aut nihil attactu aeris commoveantur, aut continuo excandescant, & ardeant? Profecto hæc novam offerunt nobis investigandi, meditandique materiam. Verum ea persequi neque hujus temporis, neque præsentis est instituti; commentarium enim scribere mihi proposui, non physicas quæstiones agitare. Quapropter ad ea revertens, quæ hujus sunt argumenti, minime prætereundum esse arbitror, inter cetera, quæ ad animantium considerationem pertinent, etiam de lacte capta fuisse paria his, quæ ante attulimus,

limus, experimenta. Cum enim in ea suspicione essem, quam indicavi, alba corpora suscipiendo extraneo lumini esse quam maxime apta; non potui & lactis, & nivis, & aliorum id genus candore præstantium corporum in meis observationibus oblivisci. Tentavi ergo in primis hæc duo; sed irrito successu. Ac lactis quidem fluentem naturam, nivis autem alias affectiones, quas modo commemorare non est opus, causatus sum; cum enim de rebus abstrusis, & novis agitur, facile est cogitando in diversa nos trahi. At sive probabilis fuerit, sive inanis hæc mea de lacte conjectura, ab experiendo tamen non destiti. Neque enim induci facile poteram, ut crederem, lacti omnino deesse materiam, quæ in phosphorum apte tractata verteretur. Noveram quippe in eo viscosissimas partes inesse; quod nec ignorant artifices multi, ex caseo diligenter eloto, & una cum viva calce subacto tenacissimum gluten, & ad multa utilissimum conficientes. Ex caseo igitur siccato, & tosto phosphorum me habiturum esse conjiciebam: nec male me conjecisse eventus ipse demonstravit.

XLIV. Eadem ars quæ animantium classem novis phosphoris locupletavit, etiam vegetabilium genus simili decore insignivit. Gummosa hic quoque excellere visa sunt; arabicum gummi præ ceteris; deinde tragacantha; mirrha etiam splendorem aliquem, sed rubidum, & atrore multo mixtum adepta est; fortasse quod sine aliqua nigroris nota ustulari non potuerit. Omnino enim ejusmodi res sic igne tractari debent, ut si fieri possit, tantummodo siccescant, nulla vero ustionis labe denigrentur. Solent autem vi caloris gummea hæc tumescere; quod intus conclusus humor facilem exitum per viscosum, tenacemque corticem non inveniat. Quapropter mitis ille calor sustinendus est ita, ut aquosus vapor sensim, placideque exhaletur. Hac ratione aridum, ac veluti cartilaginosum corpus relinquitur, quod quo magis albicabit, eo clariore luce refulgebit. Neque minore cura nucum genus omne, legumina, frumentorum grana, & farinæ torreri debent, si quidem ex his alicujus pretii phosphoros habere cupiamus. Ea nempe siccari tantum sic volunt, ut ex

albis leviſſime flaveſcant, aut ſi flavo colore natura ſua fuerint, uti plura ſunt, ſubrufum acquirant. Id in leguminibus præſertim obſervandum eſt; quæ ſi hac ratione arefacta ſint, friabilia evadunt, & tritui facile cedunt. Atque his notis corpora iſta convenienter præparata eſſe ad lucendum cognoſcemus. Enimvero leve hoc artificium phoſphoros mihi dedit eximii ſplendoris ex amigdalis, ex caſtanearum fructibus, ex fabis, ex ciceribus, ex phaſeolis, ex avena, ex triticeis paſtillis; verbo ex quibuſcunque rebus, quæ mihi primum in hoc frugum genere ſeſe objecerunt; atque his ſine diſcrimine adhibitis, cum eundem omnibus experimenti exitum eſſe animadverterem, ceteras volens prætermiſi; tempus enim & otium me prius defecturum eſſe intellexi, quam aptam ad hujuſmodi phoſphoros conficiendos materiam. Inter alia quorum periculum feci, non omittam hic commemorare granum illud quod his temporibus adeo in uſu, imo in deliciis eſt Europæis, genus omne voluptatum ex remotiſſima quavis terræ plaga conquirentibus. Videtur autem eo magis com-

memorandum, quod non ad ullum ex recensitis generibus granum *caffe*, de quo scilicet nunc loquor, sed ad aliud plane diversum referri debeat. Neque enim fabæ species est; sed Jussievo auctore, semen arboris in jasminorum genere collocandæ. Hoc igitur semen mediocriter ustulatum, non vero sic tostum, uti ad pervulgatam ejus potionem torreri, aut potius amburi solet, lumen concipit, rubens tamen, & fuscum, & omnino ejus dissimile, quod vera legumina de se promere dictum est: quo magis appareat, in hac luminis diversitate non modicam partem habere nativam rerum mixtionem.

XLV. Sed inter alias res, quas ante uno, eodemque genere complexus sum, una quæpiam nominatim proponenda est, quæ cum sit vulgatissima, & tanti præterea usus, quanti nihil aliud reperire liceat vel inter ea, quæ maxime hominibus frequentia sunt, & necessaria; videtur hoc ipso peculiarem commemorationem postulare. Panis est, de quo loquimur. Is locum habet in hac phosphororum classe non postremum. Neque ut in ipsam in-

duca-

ducatur, alia arte opus habet, nisi ea, qua panis fit, cum ante aut farina esset, aut pasta. Subactio enim, & coctura, quæ ex his panem faciunt, faciunt simul phosphorum probatissimum. Splendet autem panis iis maxime in locis, quæ minus torrefacta sunt, & a rufo colore ad album magis inclinant. Medulla panis priusquam torreatur, obscura est; tosta vero igne modico, etiamsi vix flavescat, splendens fit tamen, & plerumque ad extremitates, atque ad angulos magis, quam aliis in locis. En igitur quam levi mutatione phosphorus ex farina, re videlicet per se obscura, conficiatur. Mutatione autem multo minore fit alius quidam phosphorus ex eadem materia, non ita quidem lucens ut panis, sed lucens tamen satis clare. Notum est ex farina, multa aqua instar liquidi glutinis diluta, tenues quasdam bracteas fieri, si parum ejus glutinis inter calentes ferri laminas siccetur convenienter. Hæ bracteæ, nescio enim quo alio eas nomine aptius appellem, usui sunt cum in multis aliis, tum vero in litteris obsignandis; atque ad id solent pigmento ali-

quo,

quo, præſertim autem rubro colorari; ceterum enim candidæ ſunt; quo conſtet nihil paſſam eſſe farinam ab æſtu laminarum. Modo hæ bracteæ diurnæ luci expoſitæ eam imbibunt, & uberius quidem, atque alacrius, ſi caleſcant, uti de charta demonſtratum eſt.

XLVI. Hucuſque ignis ita egit in corpora, e quibus phoſphoros produxit, ut ea viſus ſit non magnopere immutaſſe. Non ita vero lenis eſſe videtur in alia quædam, quæ ad eundem ſplendoris gradum non perveniunt, niſi unum vel plura eorum elementa vi caloris fuerint ceterorum nexu exſoluta. Talia ſunt reſinæ quædam. Ex his proliciendus eſt acidus latex; mox oleum, quod propter ſubtilitatem æthereum vocant. Reſtabit ab hoc opere ſolida quædam, pellucens, friabiliſque maſſa, levore vitrum æquans, electrum autem attrahendi facultate. Colophoniam vocant ob eam, quam cum reſina hujus nominis habet ſimilitudinem. In hac ſplendendi vis reſidet. Quam tamen in omnibus reſinis ita, uti dictum eſt, in colophoniæ ſpeciem ſolidatis nondum mihi obſervare datum eſt, ſed tantum in pinea,

in

in ſuccino, & præcipue in terebinthina. Verum minime deſpero alias plures artificio aliquo ſingulari, aut fortaſſe apta ſolum ignis adminiſtratione ad eundem honorem eſſe perventuras. Profecto quoties memoratas reſinas ad ſplendendum, ita ut dixi, præparari curavi, ſummam operis in illa ipſa ignis convenienti adminiſtratione poſitam eſſe manifeſto cognovi. Eſt enim in iis ſiccandis excoquendiſque certus quidam modus, quem niſi attingat artifex, obſcuræ manere pergant; ſi vero exceſſerit, ſplendendi vim amittant. Itaque nec tam leni calore tractandæ ſunt, ut maneant incoctæ; nec ita magno, ut incipiant exuri. Modum autem hunc quem ſervari convenit, quantum experientia me docuit, extillantis olei color oſtendit. Nam ſimul ac ex albo flavere incipit, indicium eſt operis fructum, ſi ultra pergamus, jam jam eſſe periturum. Nempe oleoſam reſinæ partem plus juſto amburi cœpiſſe ea coloris mutatio ſignificat. Quod ſane cum eo convenit, quod ante monuimus, cum de aliis corporibus torrefaciendis ageretur; in quibus ſimiliter juſtæ ignis

ad-

administrationis indicia potissimum ex colore desumpsimus. Fortasse una reipsa est omnes hos phosphoros præparandi ratio; imo una fortasse in ipsis natura est, in quam & ignis, dum ad splendendum præparantur, & externa lux agit, cum jam præparati, ejus fulgore se induunt. Oleosa certe pars est, uti jam diximus, quæ in mixtis corporibus ignis vim præcipue sustinet, dum torrentur, aut exsiccantur. Exsiccari autem non possunt, nisi quod in ipsis subtilissimum est, exhaletur; multo minus torreri. Ergo si ex terebinthina resina, dum in colophoniam excoquitur, atque densatur, calore, qui vix bullientis aquæ fervorem æquat, & acidus liquor, & tenue oleum exstillantur; cur glutina, leguminosa, & frumentacea grana, farinæ, & alia id genus corpora, non minore certe caloris vi torrefacta subtilissimos ejusdem naturæ halitus exspirare non dicamus; quibus abactis oleum, quod in iis corporibus reliquum est, densetur, & veluti in speciem quandam tenuissimæ colophoniæ solidescat? Porro non deessent, quæ harum rerum fidem facerent, si opus esset,

aut

aut si ea modo persequi liberet. Verum hæc in aliud tempus sunt rejicienda. Namque in ea spe sum & resinas ceteras, ut paullo ante dixi, & quodcunque pinguitudinis genus aliquo artificio in phosphoros esse abitura. Id si effecero, effeci autem in multis, quæ natura sua non lucent, frixa vero lumen conceperunt, nec ita implexa erit, & magis tuta istarum rerum disquisitio.

XLVII. Jam vero de his artificiosis phosphoris dicendum restat, in quo præcipue, quantumque differant a naturalibus. Hos autem ipsos arte præparatos phosphoros distinguere oportet diligenter; ne forte quæ nonnullorum propria sunt, ceteris communia esse reputemus. Alii ergo, quod jam ostendimus, sine ignis opera facti sunt, ut telæ, & chartæ; vel saltem nihil ab eo sunt passi, uti bracteæ ante memoratæ: alii vero ex corporibus aliquam mutationem ab igneo calore perpessis prodierunt. Hæc rursus mutatio vel eorum mixtionem leviter solum, & superficie tenus attigit; vel intima conturbando funditus evertit. Illud rebus tantummodo torrefactis acci-

dere diximus; hoc vero exuſtis, aut vi acrium liquorum Balduiniano more prius ſolutis, dein vehementer candefactis. Qui ergo ſplendendi vim igni non debent, ſed macerationi, aut alii ſimili cauſſæ, ii omnia cum phoſphoris naturalibus habent communia. Qui vero ignem dignitatis ſuæ auctorem, atque opificem nacti ſunt, ii quædam habent omnino peculiaria. Hæc autem non ad lucem ſpectant, qua collustrantur; cum iiſdem lucis generibus excitentur ad ſplendendum, quibus naturales phoſphori, & eadem prorſus alacritate; ſed aut ad ipſam lucendi facultatem, quam ignis adjumento acquiſiverunt, aut ad lumen, quo a lucidi corporis aſpectu ornati diſcedunt.

XLVIII. Quod attinet ad ſplendendi facultatem, diſtinctione opus eſt, ut ejus differentias, quæ porro non ita modicæ ſunt, in apricum proferre, & ſuo quaſque lumine illuſtrare valeamus. Scire igitur oportet, phoſphoros, quos torrefaciendo præparamus, eam vim, quam opere iſto conſequuntur, poſt aliquod tempus ſic amittere, ut in priſtinam obſcuritatem relabantur: quod ſane longe abeſt

ab

ab illa naturalium phoſphororum perpetuitate, atque conſtantia, quæ nulli vi cedit, & fortaſſe ne ipſi quidem totius eorum compagis diſſolutioni. At vero qui ſola uſtione, aut Balduini artificio procreantur, ii duplicem quandam ſplendendi virtutem in ſe videntur continere; alteram quidem vegetam, atque in multis ejus ſimilem quam torrefacta præſeferunt; imbecilliorem alteram, nec multum ab ea diſtantem, quæ in naturalibus phoſphoris reperitur. Illam non qualem ab ignis tormento exeuntes reportant, vividam, alacremque diu conſervant; ſed torrefactorum phoſphororum inſtar, paullatim quidem, & ſerius, ſed aliquando tamen deponunt, ac tandem veteraſcendo videntur amittere; hanc vero ita conſervant, ut ſi ex obſervatione præteriti temporis, futuri æſtimationem facere liceat, nulla ætate peritura eſſe videatur. Profecto cineres, aut potius ſubtiliſſimas terras e combuſtarum plantarum lixivio reſidentes lumen aliquod, nec ita languidum poſt multos annos ſub diurna claritate concipere, atque in obſcuro de ſe fundere obſervavi. Sales quoque in his lixi-

viis per diuturnam in tepido loco moram ſponte concreſcentes, & mirabilem illum Glauberianum æmulantes; itemque illos, qui ex cineribus cum vulgari ſulphure ad albitudinem crematis extrahuntur, etſi vetuſtiſſimos, acriter fulgere conſpexi. Lucifera ergo vis igne comparata, in exuſtis corporibus in aliam remiſſiorem, ſed ut conjectare licet, perpetuam abire; in torrefactis autem non ſolum remitti, & multo quidem minore ſpatio, quam in illis, ſed omnino extingui videtur, & interire. Spatium vero iſtud non omnibus idem eſt. Gummi arabico longiſſimum fuit ſex dierum; ne unius quidem pani; granis *caffe* vix paucorum minutorum.

XLIX. Quemadmodum autem virtus hæc brevi tempore amittitur; ita non longo, & facile poteſt reſtaurari. Sufficit languentes hos phoſphoros, aut potius emortuos excalfacere; nam torreri eos acrius non eſt opus. Sic effœta virtus reviviſcit. In quo bononienſis phoſphori ingenium æmulantur, imo & aliorum eadem arte paratorum. Quoties vero id repeti poſſit, & deperdita vis revocari, ignotum

eſt

eſt mihi, rem videlicet non experto. Neque in noſtro lapide id ipſum a quoquam, aut in ſuis phoſphoris a Fayo tentatum fuiſſe novi: quo minus mihi vitio verti poſſit, quod eandem rem inquiſitione certe digniſſimam de meis phoſphoris agens prætermiſerim, aut potius in aliud tempus una cum aliis non paucis differre conſtituerim.

L. Interea illud minime hic præteribo quod mihi conſtanti obſervatione compertum eſt, atque ad eandem ſplendendi facultatem pertinet, quam res torrefactæ adipiſcuntur. Hanc nempe de ſe non ſtatim produnt, atque ab igneo ardore diſcedunt. Sinendum eſt ut aliquid de concepto æſtu remittatur: exſerit enim ſe acquiſita virtus eo alacrius, quo corpus magis refrigeſcit: ut videatur externa lux caloris ſocietatem refugere. Atque in hoc pariter hi phoſphori bononienſem imitantur, qui calens adhuc lumen reſpuit; imo licet calidus non ſit, modo a præparatione ſit recens, & lucis aſpectui nondum aſſuetus, rudem ſe præbet ad ejus amplexum.

LI. His ergo præcipue differt acquiſita per

ignem

ignem lucendi vis ab innata. Differunt vero etiam lumine ipſo artificioſi phoſphori, & naturales. Namque illi vividius lumen, ſed rubeſcens utplurimum, nonnunquam fuſcum aſſumunt; idque aliquanto etiam diutius retinent: hi magis ad candorem vergunt ſplendore ſuo, aut diluta flavedine ſuffuſi apparent; citiuſque conceptam lucem exuunt. Verum nec ita conſtantia ſunt hæc, nec omnibus ejuſdem generis phoſphoris ita communia, ut aliqua in ipſis varietas non reperiatur. Namque ut alia omittamus, inter naturales phoſphoros non deſunt qui & acriter fulgent, & perdiu; ob eamque cauſſam phyſicorum obſervationem, ut initio diximus, non effugerunt; & aliqui etiam, ut lapis cyaneus, rubeſcens lumen effundunt; & demum in artificioſis terebinthina colophonia, quæ, ut ſui generis fert conditio, nec adeo remiſſi, nec adeo brevis ſplendoris eſt, lucendi virtutem, quod in eodem genere ſingulare eſt, etiam poſt multos annos conſervat. Sed pauci omnino hi ſunt in adeo amplis generibus; neque in tanto numero videtur habenda eſſe ratio paucorum.

LII.

LII. Cum ergo ea ſplendendi vis, quæ aut a ſola natura originem habuit, aut ſaltem igne non procreatur, aut quæ in vetuſtis calcibus reſidua eſt, aliis affectionibus prædita ſit; aliis vero quæ in torrefactis corporibus, aut recens exuſtis reperitur; facile cuipiam in mentem venire poterit, duas ipſius ſpecies eſſe ſtatuendas. Multo autem magis, ſi certa quædam cuique ſpeciei, & definita natura ſubeſſe videatur. Videtur autem reipſa in torrefactis, & recenter exuſtis corporibus lucendi virtus oleoſo principio, ſive, ut chemici loquuntur, ſulphureo potiſſimum inhærere. Namque & id torreri præ ceteris aliis principiis jam demonſtratum eſt; & multa eorum, quæ ab uſtione recentia ſunt, notam ejus, inter cetera, non obſcuram præbent odore ſulphureo, quem exſpirant. Naturalium vero phoſphororum; itemque corporum, quæ macerationem, aut ſimile quidpiam tantummodo paſſa ſunt; & vetuſtarum calcium ſplendorem, ſi cui elemento præ aliis, terreſtri certe inſidere credibile eſt. Corpora enim quæ natura ſua, & ſine ulla præparatione alienam lucem combibunt, ea fe-

re

re sunt, quæ in calcem abeunt, si urantur; atque ideo terræ plurimum, & calcariæ quidem naturæ, in sua compage recondunt. Maceratione autem quæ in mixto corpore pinguiora sunt resolvuntur: sic terrestria quæ remanent macriora fiunt, magisque sincera; certe ab eo quod maxime lucem obruere poterat, expediuntur. In vetustis demum calcibus hæc ipsa terra superesse incorrupta potissimum videtur; quæ cum sit maxime fixa, & minime omnium mutabilis, apta præ aliis est ad constantem illam & perpetuam vim continendam. Secus vero sales, & sulphur. Illi enim & aeris, & humiditatis, & contrariorum salium noxas facile contrahunt; hoc vero non minus facile sese a reliqua mixtura expedit, aut levi quavis motione, ut est suapte natura fugacissimum, dissipatur. Quam ob rem non mirum, si nec diu maneat in corpore; & quandiu manet, vegeta illa virtus, quæ ipsi inhærens recentes calces nobilitat, integra, & nihil immutata permaneat; eo autem evolante, ac tandem per vetustatem absumpto, ipsa quoque sensim debilitetur, ac contabescat.

LIII.

LIII. His igitur cauſſis facile quis ſibi perſuaſerit virtutis hujus, qua corpora externam ſibi lucem adjungunt, duas ſpecies eſſe, quæ ſi a rebus, in quibus illuſtrius apparent, denominandæ ſint, altera terrea, ſeu calcaria; oleoſa vero altera, ſeu ſulphurea convenientiſſime appellentur; exemplo videlicet a vi electrica ducto, cujus ſimiliter cum duæ ſint ſpecies, eandem ob cauſſam alteri vitreæ, alteri vero reſinoſæ nomen impoſitum fuit. Mihi cæteroqui non levis ſuſpicio eſt utriuſque luciferæ virtutis unum quodpiam, ſimpliciuſque principium eſſe, in quod ambæ tandem conveniant. Imo ſi longius me abduci philoſophando ſinerem, parum abeſſet, quin præter has vires, quæ ut in multis diverſæ videantur, eodem tamen genere continentur, alias etiam, quæ ſub diſparatiſſimis generibus poſitæ ſunt, in illud idem commune principium reſolvi cogitarem, aut ſaltem occulto aliquo nexu, & ordine inter ſe aptas eſſe, & colligatas. In quo ſane acutiſſimos quoſdam naturalium cauſſarum ſcrutatores imitarer, qui non multo gravioribus indiciis adducti de ſi-

mili nexu inter nonnullas corporum proprietates longe disiunctissimas suspicati sunt. Quid enim a vi electrica, quid a luce magis alienum, quam ros? Et tamen non defuerunt qui quod metalla ex omnibus corporibus nec electrica fieri, nec evadere in phosphoros, nec inter nocturni, sereniqne aeris vapores madefieri hucusque visa sint, ab ea suspicione temperare non potuerunt, has affectiones si minus communi quadam natura, at certe arcano aliquo vinculo contineri. Quidni ergo & nobis id ipsum cogitare licuerit, qui hanc ipsam metallorum cum luce simultatem nostris observationibus confirmavimus? Sed conjecturis adhibendus est modus; præsertim cum eam spem necdum abjecerim metallis in phosphorum classem aditum fore aliquando. Id fortasse vulgari aliqua, & obvia præparatione obtinebitur, de qua ne quisquam antehac cogitaverit, facile hoc ipsum effecerit, quod visa sit minus recondita, & operosa. Profecto eandem ob caussam existimo Helmontiani silicis, cujus mentio initio facta est, præparationem hucusque latuisse. Quis enim in ani-

mum

mum induxisset sola ustione in phosphorum abiturum lapidem eum, qui summum ignis ardorem sic ferat, ut liquari se potius in vitrum, quam in veram calcem converti patiatur? Et tamen ejusmodi lapis in fornace, dum figlina opera coquuntur, exustus fragilis fit, coloris candidi, atque in lucem sic avidus, ut vix conspectam arripiat illico, & arreptam ægre dimittat. Ne cui vero fragilitas illa, & candor imponant, scire oportet, lapidem sic exustum non sinere se aut humore dissolvi, aut acribus liquoribus attingi; ut liquido constet, quod paullo ante dictum est, eum longissime a veræ calcis natura distare. Igitur & metallis accidere similiter poterit, ut artificio nec admodum exquisito, & jam fortasse noto, ad eum splendorem, quo majore opere nondum potita sunt, tandem perducantur. Enimvero eum salem, qui ex cerussa aceti spiritu soluta concrescit, & sal vel saccharum saturni communiter dicitur, lumen aliquod arripere, idque minime dubium animadverti; siccus tamen sit oportet, nec ita vetustus, ut per-

ſpicuitatem amiſerit. Huc referri etiam poſſet cadmia fornacum, tutiæ nomine communiter nota. Hæc enim inter metallica & conſuevit, & reipſa debet referri. Ejus quippe origo eſt ex halitibus, quos mineræ quædam, & quædam metalla dum funduntur exſpirant. Hi altiora petentes ferreis haſtis in ſummo fornacum adhærent, iiſque cruſtas inducunt cinerei, & aliquantum ad cæruleum vergentis coloris, arborum corticibus ſimiles, intus leves, & cavas; extrinſecus vero minutis granulis aſperas, ſuperficie autem convexas; ut forma ipſa facile prodat, eas oblongis rotundiſque corporibus accreviſſe. Cad . ergo luci expoſita ſplendorem induit vegetum, rubentem, & diuturnum. Sed quod admirabile prorſus eſt, eum ſplendorem contrahit ſolum convexa pars, quam aſperam eſſe diximus, non cava, quæ levis eſt, aut ſaltem non omnino impolita. Omitto hic alia metallorum recrementa, uti flores, ut vocant, & calces, in quibus etſi notata ſunt nonnunquam lucis veſtigia quædam, incertum eſt tamen ejuſmodi lumen metallicis partibus, an terreſtri alicui vel ſalinæ mixturæ,

rx,

ræ, cujus ſimiles concretiones omnino expertes eſſe nemo dixerit, ſit tribuendum.

LIV. Quapropter cogitatione hac phoſphoros ex metallis conficiendi ſepoſita, me interea pauliſper convertam ad id, quod nunc de cadmia dictum eſt, ſuperficiem eam, quæ aſpera eſt, ab externa claritate luculenter accendi; averſam autem, quæ levis eſt, & cava, obſcuritatem ſuam ut plurimum retinere. Hanc ſane rem non magni faciendam eſſe exiſtimarem, niſi aliæ obſervationes cum his conſentirent; quæ vero conſentiunt inter ſe, negligi tuto poſſe non videntur. Equidem nonnulla marmora lumen vidi rejicere quandiu polita eſſent, aut ſaltem ad extremas oras veluti repellere; pulituræ autem nitore amiſſo, id facile jam complecti, ac retinere. Si quid ergo ex his obſervationibus conjectare licet, ſuperficies ut diſpoſitæ ſunt ad lumen reflectendum, ſic adhærere ipſum corporibus ſinunt, aut prohibent. Quod ſi hæc faciunt quæ lucem reflectunt, quidni & faciant quæ refringunt? Par certe videtur ratio. Sed res experimentis definienda eſt: quæ dum meditor,

tor, atque ad perficiendum opportunitatem exſpecto, unum vel alterum adducam interea, quæ non omnino a re præſenti videntur eſſe aliena. Vitream ergo ampullam puteali aqua plenam diurnæ luci objecimus, inde in obſcurum confeſtim reduximus. Obſcuriſſima viſa eſt; nec aliter rem fore exſpectabamus. Guttas aliquot liquoris ejus, quem oleum tartari vocant, in aquam infundi juſſimus. Continuo turbida facta eſt, & albidi coloris: ſic enim putealium aquarum fert natura, prægnantium ſcilicet calcaria terra. Tunc iterum in luce poſita; mox retracta in tenebras. Alia ibi apparuit, ac erat ante; pallido videlicet lumine ſic imbuta, ut ampullæ figura diſtinctiſſime cerneretur. In locum putealis aquæ pluvialem ſubſtituimus, in qua ſpecularis lapis ſolutus fuerat; eſt enim hujus lapidis proprium, ut contritus, & in aquam conjectus in ea ſalium inſtar reſolvatur, nec ejus tamen perſpicuitati officiat. Aquæ ſic, ut dictum eſt, hoc lapide ſaturatæ idem tartari liquor affuſus eſt; & idem fuit exitus experimenti. Terreſtria ergo corpuſcula quandiu

exi-

exilissima sunt, disgregata, summe perspicua, superficiebus suis optime cum aqua, in qua fluitant, congruentia, externam quidem lucem facile combibunt, sed pari facilitate transmittunt; transmissam vero, nec retentam, ostentare non possunt in tenebris. Ubi vero affusi salis vi coire una, crassescere, contactu mutato perturbari cœperint, jam expeditus luci transitus non datur amplius, quæ idcirco implexu illo hærere nonnihil cogitur, dum ab eo expediatur. Interea vero dum hæret, modo nihil ei obsit, sese præbet conspiciendam. Obesse vero multa possunt, inter quæ tum colores, tum metallicæ admistiones. Nam si loco liquoris tartari, saturni salem in aquas ante memoratas infuderis, eas quidem turbidas efficies, & lacteas, sed minime lucentes obtinebis.

LV. Quæ hactenus dicta sunt de luce, quæ ut reflexa est, aut refracta, modo facile corporibus, modo nihil adhærescit, magnam quidem habere videntur similitudinem veri; sed ne vera esse fidenter, ac secure pronunciemus, illud videlicet præcipue obstat,

quod

quod paucis obſervationibus nixa, alias non paucas habeant ſibi adverſantes. Gemmæ, cryſtalli, vitrum quoque, ſive integra ſint, ſive in ſubtiliſſimum pollinem contrita, obſcura ſemper manent. Nihil ergo his prodeſt ad lucendum aut ſumme pellucida eſſe, aut albiſſima evaſiſſe; quorum altero lucem tranſmittunt expeditiſſime, altero partim implicant, partim quoquoverſus regerunt. Similiter puriſſimi adamantes, ut ſæpe dictum eſt, ab externa claritate alii acriter fulgentes, alii obſcuriſſimi recedunt. Demum quamplurima non pellucida corpora ſive rudia fuerint, ſive expolita, ſive in pulverem comminuta ſplendeſcunt, aut contra. Ut in aperto ſit, poſſe quidem externam pariter, interioremque corporum texturam eorum illuſtrationi favere aliquando, alias etiam obeſſe; at nullam cum illuſtrationis cauſſa certam, & conſtantem habere connexionem. Hujus vero cauſſæ retegendæ ſi qua unquam ſpes fuit, nunc equidem eſſe longe maximam exiſtimaverim. Poſtquam enim aliena induſtria, & noſtra detectum eſt, omnibus pene corporibus eam vim eſſe communem,

quæ

quæ primum unius, deinde non multorum propria credebatur, facile contingere poterit in tanto numero, atque in tanta ſpecierum varietate, ut eorum aliquod ejuſmodi virtutis ſecreta prodat, quæ ante a paucioribus arcaniſſime fuerunt cuſtodita. Ac ſi forte ea de re decidatur aliquando, quæ non ſemel inter Academicos noſtros in diſceptationem venit, qua ratione lucida corpora ſplendorem ſuum cum phoſphoris communicent, non equidem video quos fines habitura ſint phyſicorum de luce cogitata. Nam ſi eam a radiante corpore in phoſphoros immigrare ſtatuamus, ut nonnullis placitum eſt, imo ut etiam nobis placuiſſe videntur indicare loquendi formæ paſſim in hoc ſcripto a nobis uſitatæ, jam novum aliquod habebimus, quod in ipſa luce admiremur. Nova ſane opinio non eſt, eam minimis, agiliſſimiſque corpuſculis contineri, quæ a lucido perenniter, & undique effuſa, pernicitate ſumma quoquoverſus evibrentur; at vero hæc non diſpergi ſtatim, non ſuo ipſo motu agitata diſſolvi, non continuo evaneſcere; ſed extra fontes, unde manarunt, ſubſiſtere, nec parum-

per, fed adhærere obviis corporibus, ut calor, & odores faciunt, fed in ipfis quafi agilitatis fuæ oblita feffitare; id enimvero novum quidpiam eft, aut certe non admodum notum, omnino autem a nemine hactenus definitum. Si ergo lucis corpufcula non ftatim diffolvuntur, ac e finu radiantis corporis emiffa funt; fed permanent aliquandiu, & circa originem fuam confertiffima funt, quid aliud requiritur, ut fuam lucido cuique corpori atmofphæram concedamus, uti omnium lucidiffimo primum aftronomi, dein phyfici tribuerunt? Quæ porro atmofphæræ fi magnam partem lux funt, non erit fane de his amplius difceptandum, quod non multo ante hæc noftra tempora de folari difceptatum eft, cui cauffæ debeant fplendorem fuum. Id enim tam effet inutile, quam de luce quærere, unde luceat. Hæc ad lucem pertinent, quæ a lucidis corporibus effunditur. Si vero ad ea quæ ipfam imbibunt, animum convertamus, nonne admirabile & iftud videri debet, ejufmodi vim, qua fefe alieno fplendore exornant, ita ipfis communem effe, ut inter generales eorum affectiones numeranda effe

videa-

videatur? Quis vero mente, ac cogitatione complectatur, quid, & quatenus, & quomodo agant subtilissima illa, & summe actuosa corpusculorum agmina in rerum crassiorem compagem, quam penetrant, cui veluti sese innectunt, qua retinentur? Quandiu autem retinentur? Si nostros sensus consulamus, parum scilicet. At si ea nobis esset visus acies, qua vel minimam lucis scintillulam cernere valeremus, quod fortasse nonnullis animantibus, quæ in obscuro vident, concessum est, profecto existimo longe aliter nos esse judicaturos. Ac quemadmodum multorum opinio est, neque improbabilis, corpus vere frigidum nuspiam esse, ita non minus verisimilis erit hæc altera, nullum reperiri, quod omnino sit obscurum. Id si quo in loco, in iis certe quærendum erit, quæ nunquam lucem aspexerunt; atque idcirco in hac rerum universitate, quæ lucis, & umbræ vicissitudinibus fruuntur, perpetuum erit exilium tenebrarum. Quod si phosphori non aliena luce refulgeant, sed propria, hæcque tum solum se prodat, cum fuerit a lucidi corporis radiis commota, &

L 2 accen-

accenfa, quæ altera eft opinio experimentis etiam quibufdam confirmata; en novas alias, & a nemine ante prolatas doctrinas, quibus rerum naturalium fcientia locupletetur. Erit quippe in corporibus latens iftud, ac vere arcanum principium, quod a fubtiliffimo illo igne inflammetur. Erit in rerum natura perpetuum quoddam incendium, aut certe crebro lucidorum afpectu affidue inftaurandum. Huic non poftremus fane locus erit concedendus inter ceteras motiones hucufque a phyficis ad excitandas, recreandafque naturalium cauffarum vires excogitatas. Perpetua itidem erit materiæ hujus, quæ fic inflammatur, diffipatio; quæ cum fine ullo, quod fenfibus manifeftum fit, deflagrantium corporum detrimento contingat, quis cogitando affequi poffit ejus vel fubtilitatem, vel inftaurationem, ad fui tam longum difpendium ferendum accommodatam? Verum intempeftivum eft vel recenfendo hæc, atque alia multa ex his confequentia perfequi velle, quæ multo plus diligentiæ, ac temporis, quam nunc conceffum fit, ad inquirendum,

& me-

& meditandum expoſcunt. Nobis ſatis eſſe debet viam aliis ad præclara hæc cœpta, obſervationibus noſtris, & fortaſſe etiam cogitatis muniviſſe.

MULTA ABSCONDITA SUNT MAJORA HIS: PAUCA ENIM VIDIMUS OPERUM EJUS.

Eccleſiaſtici 43. 36.

Vidit D. Paulus Philippus Premoli Cler. Regul. S. Pauli, & in Ecclesia Metropolitana Bononiæ Pœnitentiarius pro Sanctissimo D. N. Benedicto XIV Archiepiscopo Bononiæ.

Die 30. *Martii* 1744.

Excell. D. Jo: Maria Santini Philosophiæ, ac Medicinæ Doctor, & hujus S. Officii Revisor Ord. videat pro eodem S. Officio & referat &c.

Fr. Thomas Maria de Angelis S. Off. Bononiæ generalis Inquisitor.

Mandata Reverendissimi Patris acturus, hunc celeberrimi nostri Jacobi Bartholomæi Beccarii *De quamplurimis Phosphoris, nunc primum detectis Commentarium* perlegi, in quo cum ita nihil offenderim optimis moribus, & Fide Catholica indignum, ut omnia eruditissime perquisita, & feliciter inventa noverim, ideo eadem, quantum in me est, dignissima typis censeo.

Joannes Maria Santini Philosophiæ, & Medicinæ Doctor, ac Sanctissimæ Inquisitionis Revisor &c.

Die 5. *Julii* 1744.

Attenta supra posita attestatione

Imprimatur

Fr. Thomas Maria de Angelis S. Off. Bononiæ generalis Inq.